

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09052555
PUBLICATION DATE : 25-02-97

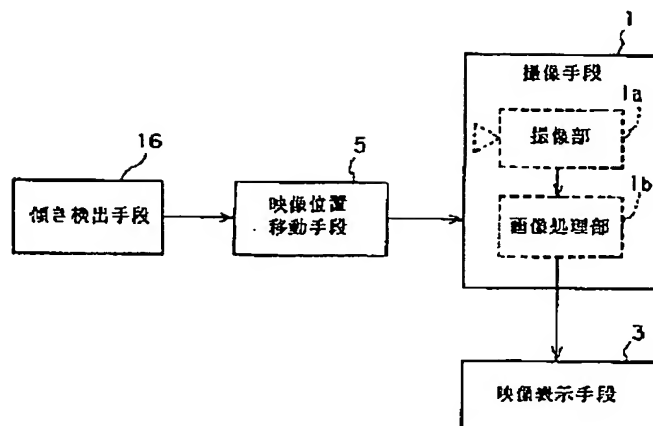
APPLICATION DATE : 11-08-95
APPLICATION NUMBER : 07206266

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : SANAI KOJI;

INT.CL. : B60R 1/00 H04N 7/18

TITLE : PERIPHERY MONITORING DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constantly optimum peripheral image by moving the position of the peripheral image to be displayed on an image display means based on the output signal of an inclination detecting means to detect the inclination of a vehicle in a system in which the peripheral image by a photographing means mounted on the vehicle is displayed on the image display means in a cabin.

SOLUTION: A photographing means 1 to photograph the peripheral condition of one's own vehicle and convert the photographed image into the image signal is provided with a photographing part 1a by a CCD camera, etc., and an image processing part 1b to process the image signal, and the image photographed by the photographing means 1 is displayed on an image display means 3 by a monitor, etc., so as to be watched by a driver. An inclination detecting means 16 to detect the inclination of the vehicle is provided to achieve the mechanical movement and turning of the photographing part 1a (CCD camera) by an image signal moving means 5 in accordance with the data on the inclination by the inclination detecting means 16. Alternatively, the image position of the displayed image is moved by achieving the electronic movement or turning of the photographed image by the image processing part 1b.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-52555

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 1/00			B 6 0 R 1/00	B
H 0 4 N 7/18			H 0 4 N 7/18	J

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願平7-206266

(22) 出願日 平成7年(1995)8月11日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 佐藤 史尚

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 佐内 幸治

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

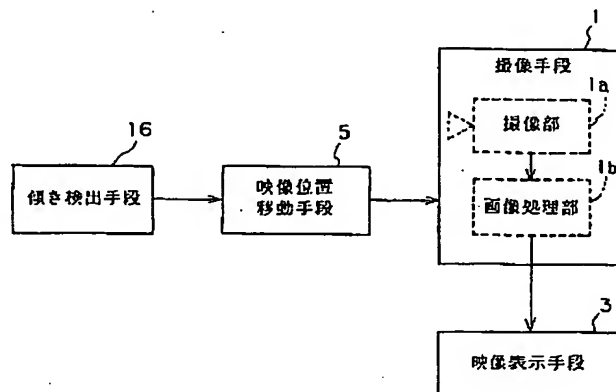
(74) 代理人 弁理士 田澤 博昭 (外2名)

(54) 【発明の名称】 周辺監視装置

(57) 【要約】

【課題】 車両が水平に対して傾いた場合、撮像手段で撮像した周辺映像中の対象物体が、映像表示手段の画面の中央部に水平に表示されなくなり、その認識が困難になる。

【解決手段】 車両11の周辺状況を撮影する撮像手段1、およびこの撮像手段1で撮像された映像を表示する映像表示手段3を備えた周辺監視装置に、車両11が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段16と、撮像手段1から映像表示手段3に出力される周辺映像について、対象物体が映像表示手段3の画面中央部に水平に表示されるように、映像表示手段3に表示される周辺映像の映像位置を、傾き検出手段16の出力信号に基づいて移動させる映像位置移動手段5を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両の周辺状況を撮影する撮像部、および前記撮像部で撮像された周辺映像を処理する画像処理部よりなる撮像手段と、前記車両の運転席近傍に設置され、前記撮像部によって撮像された周辺映像を表示する映像表示手段と、前記車両が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段と、前記傾き検出手段の出力信号に基づいて、前記映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させる映像位置移動手段とを備えた周辺監視装置。

【請求項2】 前記映像位置移動手段が、前記撮像手段の撮像方向を制御することによって、前記映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させる撮像方向移動手段を有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項3】 前記傾き検出手段が、前記車両の車高を検出する、少なくとも2つの車高検出手段と、前記車高検出手段の出力信号に基づいて、前記車両の傾きの方向および量を演算する傾き演算手段とを有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項4】 前記撮像部が、前記映像表示手段に表示される表示映像より広い範囲の周辺映像を撮像するものであり、前記画像処理部が、前記表示映像より大きい容量の周辺映像を格納する画像メモリを有し、前記映像位置移動手段が、前記傾き検出手段の出力信号に応じて、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を設定し、前記画像メモリに格納された周辺映像より、当該表示映像範囲に該当する部分を切り出す表示映像切り出し手段を有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項5】 前記撮像部が、前記映像表示手段に表示される表示映像より広い範囲の周辺映像を撮像するものであり、前記映像位置移動手段が、前記撮像部の撮像した周辺映像中より、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、前記傾き検出手段の出力信号に応じて生成する可変信号発生器を有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項6】 前記画像メモリが、表示映像より大きい周辺映像を一旦格納する1次メモリと、前記1次メモリに格納された周辺映像から切り出され、前記映像表示手段に表示される表示映像が展開される2次メモリとを有し、前記表示映像切り出し手段が、前記1次メモリに格納された周辺映像の全入力映像情報から、前記傾き検出手段の出力信号に応じて設定された、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を表示映像として切り出し、それを前記2次メモリ上に展開するメモリ再配置演算部を有することを特徴とする請求項4記載の周辺監視装置。

【請求項7】 前記撮像手段が、受光素子の有効受光面

に対して順次スキャンを行いながら映像信号を取り出す駆動方式を用いたものであり、前記映像位置移動手段が、前記傾き検出手段の出力信号に応じて、前記映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を設定し、前記有効受光面の当該表示映像範囲に該当する受光素子に対して、映像信号の取り出しをするためのタイミング信号を生成するタイミング信号発生器を有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項8】 前記傾き検出手段が、前記撮像手段によって撮像された周辺映像の画像認識処理を行って、当該車両の傾きの方向や量を検出する画像認識傾き検出手段を有することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項9】 前記撮像手段に2つ以上の撮像部を持たせ、前記各撮像部で撮像された映像を合成して、同一の前記映像表示手段に表示させる画面合成手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項10】 車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断する車両状態判断手段を設け、前記映像位置移動手段による前記映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の移動を、前記車両状態に応じて制御することを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【請求項11】 前記映像位置移動手段が前記傾き検出手段の出力信号に応じて移動させた周辺映像の移動方向や移動量に関する情報を、前記映像表示手段に表示させる移動動作表示手段を設けたことを特徴とする請求項1記載の周辺監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、主として車両に搭載されたテレビカメラ等の撮像手段による周辺映像を車室内の映像表示手段に表示して、運転乗員の視覚を補助する周辺監視装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図34は例えば、特開平6-321009号公報に示された従来の周辺監視装置を示すブロック図であり、2台のテレビカメラが車両先端部に回転自在に設置され、見通しの悪い交差点に進入した際に、必要に応じてそれらのテレビカメラを左右方向に回転することによってカメラの視野を左右方向に変化させることにより、運転乗員などの視覚を補助するものである。図において、1は例えば、車両前方、車両後方、車両側方など、自車両の周辺状況を撮影して映像信号に変換する撮像手段であり、左CCD（電荷結合デバイス）カメラ2aおよび右CCDカメラ2bによる撮像部1aと、それらからの画像信号を処理する2つの画像処理部1bとで構成されている。3は撮像手段1で撮像された車両の周辺映像を運転乗員に見えるように映像化する映像表示手段であり、2台のモニター4a、4bによって構成されている。

【0003】5は撮像部1aと画像処理部1bのうちの少なくとも1つに作用して、表示映像位置を移動させる映像位置移動手段であり、この場合には、撮像部1aを水平方向に回転させる水平移動用モータ6aと、当該水平移動用モータ6aを駆動するモータ駆動回路7とによって構成されている。8は撮像部1aの回転を操作するための信号が入力される回転スイッチ、9は車両の走行速度を検出する車速センサ、10は操作されたステアリングホイールの操舵角を検出するハンドル角センサであり、モータ駆動回路7には、これら回転スイッチ8からの操作信号、車速センサ9からの車速信号、ハンドル角センサ10からの操舵角信号が入力され、これらの信号に基づいて水平移動用モータ6aを駆動して撮像部1aを水平方向に回転移動させる。

【0004】次に動作について説明する。ここで、図35は映像位置移動手段5の動作を示す説明図である。今、図示のような、鋭角 γ で交差している見通しの悪い交差点に自車両11が進入した場合、撮像部1aが車両正面を向いているときの視界はそれぞれ領域12a、12bとして図示したようなものとなる。従って、この場合、運転乗員には交差道路13上を走行してくる対象車両14を確認することはできない。そこで、回転スイッチ8、車速センサ9、ハンドル角センサ10からの信号が映像位置移動手段5のモータ駆動回路7に入力され、水平移動用モータ6aで撮像部1aを水平方向に回転移動させる。このようにして回転移動した撮像部1aによるカメラ視界は、それぞれ領域15a、15bとして図示したようなものとなり、その撮像映像が2つのモニタ4a、4bにそれぞれ別々に表示される。これによって、交差角度がいかなる角度の交差点であろうと、運転乗員に交差道路13上を接近してくる対象車両14の映像を提供することが可能となる。

【0005】なお、このような従来の周辺監視装置に関連した技術についての記載がある文献としては、外に、特開平6-124397号公報、特開平6-321011号公報などもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の周辺監視装置は以上のように構成されているので、撮像手段1の撮影視界を水平方向にしか変化させることができず、道路の傾斜、道路の凹凸などの影響により車両が前後、左右に傾斜した場合には、撮像手段1の撮像方向がその傾斜の影響で下向きや上向きになってしまい、撮像方向が下向きになると、映像表示手段3には地面が大部分を占めるような映像が表示され、撮影したい対象物体が撮像手段1の撮像範囲からはずれたり、対象物体が映像表示手段3の上端に表示されたりすることになり、また、撮像手段1の撮像方向が上向きとなると、空などの背景映像が大部分を占めるような映像が表示され、対象物体が撮像手段1の撮像範囲からはずれたり、対象物体が映像表示手

段3の下端に表示されたりすることになるため、運転乗員が対象物体を認識することが困難になるという課題があった。

【0007】また、車両が傾斜したことによって、撮像手段1が撮像方向を軸に水平方向より回転するような場合には、対象物体が表示装置上に左右に傾いて表示されるため、運転乗員に見づらい映像を提供することになるという問題点があり、さらに、カメラ水平移動動作を行う際に、交差点などでは車両に搭載されたモニタなどを見ることに許される時間は限られるため、速やかにカメラ操作を行わなければならないなどの課題もあった。

【0008】この発明は上記のような課題を解決する為になされたもので、車両が水平に対して傾斜したことを検出し、撮像手段の撮像方向、表示映像位置を自動的に変化させることにより、運転乗員に最適な車両周辺映像を提供することができる周辺監視装置を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る周辺監視装置は、自車両が水平より傾いたことを検出する傾き検出手段を設け、撮像手段によって撮像されて映像表示手段に表示される周辺映像について、その映像位置を映像位置移動手段が、傾き検出手段の検出した車両の傾きの方向や量に応じて移動させるようにしたものである。

【0010】請求項2記載の発明に係る周辺監視装置は、映像位置移動手段が有する撮像方向移動手段によって、撮像手段の撮像方向を車両の傾きの方向や量に応じて制御することにより、映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を移動させるようにしたものである。

【0011】請求項3記載の発明に係る周辺監視装置は、傾き検出手段が少なくとも2つの車高検出手段と傾き演算手段を有し、各車高検出手段が検出した各部の車高に基づいて、傾き演算手段が車両の傾きの方向および量を演算するようにしたものである。

【0012】請求項4記載の発明に係る周辺監視装置は、映像表示手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像を撮像して画像メモリに格納し、映像位置移動手段が有する表示映像切り出し手段によって、その周辺映像上に映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を、車両の傾きの方向や量に応じて設定して、画像メモリに格納された周辺映像よりその表示映像範囲に該当する部分を切り出し、それを映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0013】請求項5記載の発明に係る周辺監視装置は、映像位置移動手段が有する可変信号発生器より、撮像部が撮像した、映像表示手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像中より、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、車両の傾きの方向や量に

応じて生成するようにしたものである。

【0014】請求項6記載の発明に係る周辺監視装置は、表示映像より大きい周辺映像が一旦格納される1次メモリと、この1次メモリに格納された周辺映像から切り出された表示映像が展開される2次メモリとを画像メモリに持たせ、表示映像切り出し手段が有するメモリ再配置演算部によって、1次メモリに格納された周辺映像の全入力映像情報から、車両の傾きの方向や量に応じて設定された、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲に該当する部分を表示映像として切り出して2次メモリ上に展開し、それを映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0015】請求項7記載の発明に係る周辺監視装置は、撮像手段の撮像部の駆動を、受光素子の有効受光面に対して順次スキャンしながら映像信号を取り出す方式にて行い、映像位置移動手段が有するタイミング信号発生器より、映像表示手段に表示する所定の表示映像範囲を、車両の傾きの方向や量に応じて設定し、撮像部の有効受光面の当該表示映像範囲に該当する受光素子に対して映像信号の取り出しをするためのタイミング信号を生成するようにしたものである。

【0016】請求項8記載の発明に係る周辺監視装置は、傾き検出手段が有する画像認識傾き検出手段によって、撮像手段の撮像した車両の周辺映像についての画像認識処理を行い、処理結果に基づいて当該車両の傾きの方向や量を検出するようにしたものである。

【0017】請求項9記載の発明に係る周辺監視装置は、画面合成手段を設けて、撮像手段の2つ以上の撮像部で撮像された映像を、同一の映像表示手段に合成して表示するようにしたものである。

【0018】請求項10記載の発明に係る周辺監視装置は、車両状態判断手段を設けて、車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断し、その車両状態に応じて、映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の映像位置移動手段による移動を制御するようにしたものである。

【0019】請求項11記載の発明に係る周辺監視装置は、移動動作表示手段を設けて、映像位置移動手段が車両の傾きの方向や量に応じて移動させた周辺映像の移動の方向や量の情報を、映像表示手段に表示するようにしたものである。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1．図1はこの発明の実施の形態1による周辺監視装置の概略構成を示すブロック図である。図1において、1は自車両の周辺状況を撮影して映像信号に変換する撮像手段であり、CCDカメラなどによる撮像部1aと、この撮像部1aからの画像信号を処理する画像処理部1bによって構成されている。3は撮像手段1で

撮像された車両周辺の映像を、運転乗員に見えるように映像化するためのモニタなどによる映像表示手段である。また、16は車両の傾きを検出する、例えば傾斜度計などの少なくとも1つのセンサで構成され、運転席より前を見て左右や前後の傾きなど、自車両が水平方向より傾いたことを調べて、その傾きデータを出力する傾き検出手段である。5はこの傾き検出手段16から得られる傾きデータにより、撮像手段1に含まれる撮像部1aと画像処理部1bのうちの少なくとも1つに作用して、車両の傾斜に合わせて、例えば撮像部1aに作用してCCDカメラの機械的移動や回転処理、または画像処理部1bに作用して撮像映像の電子的な移動や回転処理などの表示映像の映像位置の移動を行う映像位置移動手段である。

【0021】図2は車両へのCCDカメラの取付状態を示す説明図であり、同図(a)は自車両を前方から見たときの図、同図(b)は自車両を左側方から見たときの図である。図2において、11は車両であり、2cは車両11の前方の周辺映像を撮像する前方監視カメラ、2dは車両11の左側方の周辺映像を撮像する側方監視カメラである。また、図3は車両11が傾きのない水平な道路上にあるときに撮像される周辺映像を示した説明図であり、運転乗員にとっての地平線17を映像表示手段3の画面上に水平かつほぼ中央に配した映像である。以後、これを周辺映像の映像位置の所定の位置と定義して説明する。

【0022】図4はこの実施の形態1による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図4において、1は撮像手段、1aは撮像部、1bは画像処理部、3は映像表示手段、5は映像位置移動手段、16は傾き検出手段で、これらは図1に同一符号を付したものと同一の部分である。また、2は撮像部1aを構成するCCDカメラであり、4は映像表示手段3を構成するモニタである。16aは車両11が左右に傾斜したことを検出する左右傾き検出器、16bは車両が前後に傾斜したことを検出する前後傾き検出器であり、傾き検出手段16はこれら左右傾き検出器16aと前後傾き検出器16bとから構成されている。

【0023】18は撮像部1aに作用して車両11の傾きに合わせて、撮像方向を上下方向および回転方向に移動させる撮像方向移動手段であり、19は傾き検出手段16からの傾きデータを読み込み、車両11の傾斜の方向および量に対応した撮像方向の移動量を計算する撮像方向移動量演算部である。映像位置移動手段5はこれら撮像方向移動手段18と撮像方向移動量演算部19とから構成されている。6bはCCDカメラ2の撮像方向を回転させる回転用モータ、6cはCCDカメラ2の撮像方向を上下移動させる上下移動用モータであり、7は撮像方向移動量演算部19から読み込んだ撮像方向移動量に応じて回転用モータ6bおよび上下移動用モータ6c

に電流を流すためのモータ駆動回路である。撮像方向移動手段18はこれら回転用モータ6bおよび上下移動用モータ6cとモータ駆動回路7から構成されて、CCDカメラ2の撮像方向を、撮像方向を軸として回転移動させたり、上下方向に移動させたりして、表示映像の位置が図3に示した所定の位置になるようにしている。

【0024】20はCCDカメラ2のCCD受光素子の読み取りを制御するCCDコントローラであり、21はそのCCD受光素子の出力信号を映像信号に組み立てる信号発生器である。画像処理部1bはこれらCCDコントローラ20と信号発生器21にて構成されている。

【0025】次に動作について説明する。この実施の形態1における周辺監視装置は、映像位置移動手段5として撮像方向移動手段18を用い、傾き検出手段16からの車両11の傾きの方向および量を示す傾きデータに基づいて、CCDカメラ2を上下移動や回転移動させて撮像方向を移動することにより、所定の位置をモニタ表示映像の中央部分に表示するようにしたものである。ここで、図5は映像位置移動手段5の動作を示すフローチャートであり、以下、この実施の形態1の動作を図5を参照しながら説明する。なお、ここでは、一例として車両11の左端部に設置され、車両11の左側方を監視する周辺監視装置について、主として撮像方向移動手段18の動作を中心に説明する。

【0026】まず、ステップST1で左右傾き検出器16aから左右傾きデータを、ステップST2で前後傾き検出器16bから前後傾きデータをそれぞれ読み込む。次にステップST3では、前後の傾きが所定のしきい値、例えば5度以上かどうかの判定を行う。前後の傾きが所定のしきい値以上である場合にはステップST4に進み、そうでない場合にはステップST6に進む。ステップST4では前後の傾きデータの値を、回転用モータ6bの回転角度に相当する、例えばパルス信号などに変換する。次にステップST5において、そのパルス信号をモータ駆動回路7に出力して回転用モータ6bを回転させ、モニタ4に表示される映像の地平線17が水平に表示されるように制御した後、ステップST6に進む。なお、この回転用モータ6bの駆動におけるパルス信号については、例えば360度に対するパルスを12ビット、つまり4096とした場合には、角度を1度だけ移動するときには11パルス送れば良い。

【0027】左右傾きについても前述の前後傾きと同様に、まずステップST6で、左右の傾きが所定のしきい値、例えば5度以上かどうかの判定を行う。左右の傾きが所定のしきい値以上である場合にはステップST7に進み、そうでない場合には処理を終了する。ステップST7では左右の傾きデータの値を、上下移動用モータ6cの移動角度に相当する、例えばパルス信号などに変換する。次にステップST8において、そのパルス信号をモータ駆動回路7に出力して上下移動用モータ6cを駆

動し、モニタ4に表示される映像の地平線17がほぼ画面の中央に表示されるように制御した後、一連の処理を終了する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば3秒毎に繰り返し実行する。

【0028】次に、図6および図7を用いてこの映像位置移動の動作について説明する。ここで、図6(a)は車両11を前方から見た図であり、道路の凹凸により運転乗員から前を見て右下がりに車両11が傾斜している様子を示している。また、図6(b)は車両11を左側方から見た図であり、道路の凹凸により車両11が前下がりに傾斜している様子を示している。この図6において、16aは傾き検出手段16の実施の一形態として示す車両11の左右傾きを検出するための左右傾き検出器であり、16bは傾き検出手段16の実施の一形態として示す車両11の前後の傾きを検出するための前後傾き検出器である。なお、Ac~Ccは車両前方を撮像する同一の前方監視カメラ2cの各姿勢を示しており、Ad~Cdは車両左側方を撮像する同一の側方監視カメラ2dの各姿勢を示している。また、図7は車両11が傾いた場合の撮像画像領域を示す説明図である。

【0029】まず、図6(a)を用いて道路の凹凸による車両11の左右の傾きに対する撮像方向移動手段18の作用について説明する。図6(a)に示すように、車両11が右下がりに傾斜している場合には、姿勢Acの状態にある前方監視カメラ2cで撮像される周辺映像は、図7(a)に示すような地平線17が左下がりに傾斜したものとなる。その時、左右傾き検出器16aで検出される車両11の左右の傾きをもとに、撮像方向移動手段18により前方監視カメラ2cを、姿勢Acの状態からカメラ上面が水平となる姿勢Bcの状態まで回転させて撮像方向を修正することにより、図3に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。同様に、姿勢Adの状態にある側方監視カメラ2dによって撮像される周辺映像は、車両11が図6(a)に示すように右下がりに傾斜したときには、撮像方向が水平方向より上向きになるため、図7(b)に示すように、地平線17がモニタ4の下端に配置された空などの背景映像が大部分を占めたものとなる。その時、左右傾き検出器16aで検出される車両の左右傾きをもとに、撮像方向移動手段18により側方監視カメラ2dを、姿勢Adの状態から姿勢Bdの状態に移動させて撮像方向を下方向に修正することにより、図3に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。

【0030】次に、図6(b)を用いて道路の凹凸による車両11の前後の傾きに対する撮像方向移動手段18の作用について説明する。車両11が前下がりに傾斜した場合には、姿勢Acの状態にある前方監視カメラ2cで撮像される周辺映像は、撮像方向が水平方向より下向きになるため、図7(c)に示すように、地平線17がモニタ4の上端に配置された地面などが大部分を占めた

ものとなる。その時、前後傾き検出器16bで検出される車両11の前後の傾きをもとに、撮像方向移動手段18により前方監視カメラ2cを、姿勢Acの状態から姿勢Ccの状態に移動させて撮像方向を上方向に修正することで、図3に示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。同様に、姿勢Adの状態にある側方監視カメラ2dで撮像される周辺映像は、車両11が前下がりに傾斜したときには、図7(a)に示すように地平線17が左下がりに傾斜したものとなる。その時、前後傾き検出器16bで検出される車両11の前後の傾きをもとに、撮像方向移動手段18により側方監視カメラ2dを、姿勢Adの状態から姿勢Cdの状態に回転移動させて撮像方向を修正することで、図3で示すように所定の映像位置に周辺映像を表示する。

【0031】以上のような構成、動作により、次のような効果が得られる。すなわち、車両11が道路の凹凸などにより傾斜した場合に、その傾斜のために撮像範囲が上下方向に変化し、または撮像方向の軸に沿って回転するため、監視カメラ2c、2dの映像は所望の対象物体を含まないことがある。そこで、車両11の前後および左右方向の傾きを検出し、前方監視カメラ2c、左側方監視カメラ2dの撮像方向を制御することによって、所望の対象物体がモニタ4の画面の中央部に水平に位置するような運転乗員にとって適切な映像を提供することが可能となる。更に、回転用モータ6b、上下移動用モータ6cによりCCDカメラ2を上下移動および回転移動させて撮像方向を修正しているため、撮像部1aと画像処理部1bが一体構造になった通常のビデオカメラと、映像信号を受けて表示するモニタ4を直接に接続するだけで、車両11の周辺映像をモニタ4に表示することができる。

【0032】また、この実施の形態1のように、映像位置移動手段5が撮像方向移動手段18を備えて、撮像部1aのCCDカメラ2の回転や上下移動を直接駆動することにより、画像処理部1bにおいて所望の対象物体がモニタ4の画面の中央に位置するような周辺画像の表示位置の修正を行う必要がないため、画像処理部1bの構造を簡略化することができる。

【0033】なお、上記実施の形態1では、撮像手段1が前方監視カメラ2cと左側方監視カメラ2dの2つを備え、更に傾きを車両11の左右方向と前後方向の2つに分け検出する場合について説明を行ってきたが、撮像装置1の撮像方向を任意にすること、これら映像位置選択操作を同時に行うこと、傾き検出方向を任意に必要な応じた多数個を設定することなども可能であり、上記の

$$\theta = \tan^{-1} (|L_L - L_R| / L_S) \quad \dots \dots (1)$$

【0038】同様に、車両11の前後の傾斜は、上記式(1)において、 L_L を車両の前端部の車高センサで得られる車高測定値、 L_R を車両の後端部の車高センサで得られる車高測定値、 L_S を車両の前端部と後端部に取

場合と同様の効果を奏する。

【0034】実施の形態2. 図8はこの発明の実施の形態2による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図8において、22aは車両11の左端に路面に向けて設置した車高検出手段としての左端部車高センサ、22bは車両11の右端に路面に向けて設置した車高検出手段としての右端部車高センサであり、23はこれら左端部車高センサ22aと右端部車高センサ22bからの車体と路面間の距離データをもとに車両11の左右傾きを算出する傾き演算手段としての左右傾き演算部である。傾き検出手段16はこれら左端部車高センサ22aおよび右端部車高センサ22bと、左右傾き演算部23とから構成されている。また、撮像方向移動手段18は上下移動用モータ6cとモータ駆動回路7とによって構成されており、この実施の形態2においては、撮像部1aは上下方向にのみその撮像方向の修正が行われるものとする。

【0035】図9は車高センサの配置状態を示す説明図で、車両11を前方から見たものが示されている。図示のように、車両11の車体底面の左右の端部にはそれぞれ左端部車高センサ22aと右端部車高センサ22bが設置されており、左端部車高センサ22aは車両左端の車体から路面までの距離 L_L を測定しており、右端部車高センサ22bは車両右端の車体から路面までの距離 L_R を測定している。なお、この車両11にはその左側方を監視するためのCCDカメラ2dと、それを上下方向に移動させるための上下移動用モータ6cも装着されている。この実施の形態2ではこのような状況例について説明する。

【0036】図10は右端部車高センサ22a、左端部車高センサ22bを用いた車両11の傾き検出手段16についての説明図である。図中の L_L は車両11の左端部に取り付けられた左端部車高センサ22aで得られる車体から路面までの距離測定値であり、同様に L_R は車両11の右端部に取り付けられた右端部車高センサ22bで得られる車体から路面までの距離測定値である。また L_S は車両11の左端部と右端部に取り付けられた2つの車高センサ22a、22b間の距離である。これらの値 L_L 、 L_R 、 L_S から車両11の左右の傾きを検出する方法を説明する。左右の車高センサ22aおよび22bで車体から路面までの距離 L_L 、 L_R を測定する。2つの車高センサ22a、22b間の距離 L_S の値については、予め測定された一定値である。従って、左右の傾き θ は次の式(1)で求められる。

【0037】

り付けられた2つの車高センサ間の距離に置き換えることにより求めることが可能である。また、説明を簡単にするために、一例として車両11の傾斜を左右の傾きのみに絞り、傾きによる撮像制御方向を上下移動のみとし

たが、車両11のその他の傾斜方向や撮像方向の移動に関しても同様の方法で可能である。また、ここでは撮像方向を車両11の左側方向、映像位置移動手段5として撮像方向移動手段18を例としたが、後述する表示映像切り出し手段など、その他の方法を用いてもよく、同様の効果を奏する。

【0039】また、車両11の傾斜量は、タイヤの位置を測定することによって検出することも可能である。図11はそのような車両11の傾斜量の検出方法を説明するための、車両11の足回りを示した説明図である。図11において、24はタイヤであり、25はスプリング、26はダンパーである。27aはタイヤ24と車両11との間の距離を測定するためのタイヤ位置センサであり、車高センサ22a、22bと同様に車両11の傾斜を検出することができる。また、27bはダンパー26と車両11の接合部に設置された圧力センサであり、車両11が傾斜した際に各車輪にかかる荷重の変化を圧力センサ27bで測定することにより、車両11の傾斜方向や量を計測することができる。更に別の例として、27cはスプリング25に装着された歪みセンサであり、車両11の傾斜によりスプリング25が収縮および伸張する量を測定することにより、車両11の傾斜の方向や量を測定することができる。これらタイヤ位置センサ27a、圧力センサ27b、歪みセンサ27cによって、少なくとも2つのタイヤ位置を検出し、それに基づいて車両11の傾きを算出して、車高センサ22a、22bと同様の方法で周辺監視カメラの撮像方向を制御することができる。

【0040】以上のように、車高センサ22a、22bを用いて車両11の左右傾きを検出する方法を説明したが、車高センサ22a、22bを前後に設置することで、同様に前後の傾きを検出することが可能であり、車両11の加速度などの影響にも強い傾き検出を行うことができる。また、車高センサ22a、22bは多数設置することが可能であるため、必要に応じたより精度の高い傾き角度の検出が可能となる。

【0041】実施の形態3。図12はこの発明の実施の形態3による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図12において、1は撮像部1aおよび画像処理部1bよりなる撮像手段で、2はその撮像部1aを構成するCCDカメラ2であり、3は撮像された周辺映像が表示される映像表示手段、4はその映像表示手段3を構成するモニタである。16は左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bよりなる傾き検出手段であり、5はこの傾き検出手段16からの車両の傾きデータをもとに、撮像手段1の画像処理部1bに作用してモニタ4の表示映像の映像位置を移動させる映像位置移動手段である。なお、これらは図4に同一符号を付して示した上記実施の形態1のそれらと同一のものである。

【0042】また、20はCCDカメラ2のCCD受光

素子から映像信号を取り出す制御を行うCCDコントローラ、28はこのCCDコントローラ20の取り出した撮像映像をデジタル信号化するA/D変換器（アナログ・デジタル変換器）、29はデジタル信号化された撮像映像データを格納する画像メモリ、30は画像メモリ29より読み出された映像データをアナログの表示映像信号に変換するD/A変換器（デジタル・アナログ変換器）である。画像処理部1bは、これらCCDコントローラ20、A/D変換器28、画像メモリ29、およびD/A変換器30から構成されている。31は傾き検出手段16からの車両の傾斜の方向や量をもとに表示映像の映像位置を算出する表示映像切り出し手段であり、32はCCDコントローラ20、A/D変換器28、D/A変換器30などに送出するクロック信号を発生する可変信号発生器である。映像位置移動手段5は、これら表示映像切り出し手段31と可変信号発生器32によって構成されている。

【0043】次に動作について説明する。ここで、図13は表示映像切り出し手段31の作用を説明するための、周辺映像の撮像範囲と表示範囲との関係を示す説明図である。図13において、33は例えば左側方向を監視するCCDカメラ2で撮像された周辺映像の範囲を示す撮像映像範囲である。34は車両の傾斜の方向や量に応じて、撮像映像範囲33のうちの一部分を画像処理部1bで切り出し、それをモニタ4に表示する表示映像範囲である。また、35は表示映像範囲34の中央部を示す表示映像中心である。この表示映像範囲34は車両の傾斜がない場合には34aに示すように撮像映像範囲33の中央部分が選択される。この表示映像範囲34aを所定の位置の表示映像範囲とし、その映像範囲の中央部である35aを所定の位置の表示映像中心とする。また、車両が傾斜している場合、モニタ4には傾斜時の表示映像範囲34bが表示され、その表示映像範囲34bの中央部である35bが傾斜時の表示映像中心となる。

【0044】道路の凹凸等で車両が傾斜した場合、撮像映像範囲33のうちの通常時の表示映像範囲34aではなく、傾斜時の表示映像範囲34bを切り出してモニタ4に表示する必要がある。従って、表示映像切り出し手段31は傾き検出手段16からの傾きデータに基づいて、通常時の表示映像範囲34aと比較してh画素分だけ下方向に映像移動させ、傾斜時の表示映像中心35bを軸に前後傾斜量に対応する角度 θ 分だけ表示映像を反時計方向に回転移動させた傾斜時の表示映像範囲34bを切り出す。この傾斜時の表示映像範囲34bは車両の傾斜に対して所定の位置になっている。ここで、モニタ4におけるこの表示映像範囲34の垂直画素数が N_v 、水平画素数が N_h であれば、車両の前後傾き角度とCCDカメラ2で撮像する際の垂直方向の画角であるカメラの垂直画角を用いると、上下方向移動画素数hは以下のような式(2)で導かれる。

【0045】

$$h = N_v \times (\text{前後傾き角度/カメラの垂直面角}) \quad \dots \quad (2)$$

【0046】次に、可変信号発生器32の作用について3つの例を挙げて説明する。まず、第1の例についての説明を行う。CCDカメラ2が撮像した撮像映像範囲33のカメラ映像信号は、CCDカメラ2内のCCD受光素子をスキャンするCCDコントローラ20によって順次取り出され、A/D変換器28に送られる。A/D変換器28では可変信号発生器32の発生する所定のクロック信号周期によって映像信号をデジタル信号に変換し、画像メモリ29に格納する。表示映像切り出し手段31は、傾き検出手段16から読み込んだ車両の傾きデータをもとに、表示映像範囲34の画像メモリ29上の各画素毎のアドレスを計算して画像メモリ29に送る。これにより、画像メモリ29上の撮像映像範囲33の映像データから、表示映像範囲34に相当する映像データが部分的に切り出され、表示映像位置が図3に示した所定の位置となる表示映像範囲34の映像データがD/A変換器30に送られる。

【0047】D/A変換器30は当該表示映像範囲34の映像データをD/A変換することにより、モニタ4に表示映像範囲34の映像を表示する。ただし、回転移動する場合には表示映像範囲34で一走査線上の画素データは、画像メモリ上の撮像映像範囲33では一走査線上の画素データとはならない。この例では、可変信号発生器32は、A/D変換におけるCCDカメラ2の映像信号、およびD/A変換における画像メモリ29からの読み出し範囲に対してそれぞれ別々に対応した一定のクロック信号を発生するものである。

【0048】画像メモリ29に入出力される映像信号とそれぞれのクロック信号との関係を図14に示す。なお、図14(a)には、サンプリング周波数 f_w でデータD1～D8をA/D変換して画像メモリ29に格納するときのクロック信号 f_w と、その撮像映像信号の波形が、図14(b)はサンプリング周波数 f_R でデータD9～D12を読み出した後にD/A変換するときのクロック f_R 信号と、その表示映像信号の波形がそれぞれ示されている。図14に示すように、同じ水平同期周波数の撮像映像信号および表示映像信号に対して、クロック信号を画像メモリ格納時(A/D変換時)には f_w 、画像メモリ読み出し時(D/A変換時)には f_R に変えることで、映像データの画素数を変化させることができる。つまり、A/D変換とD/A変換のサンプリング周波数を互いに変えることにより、画像メモリ29に格納する画像データ数と画像メモリ29から読み出すデータ数の個数を変えることができる。

【0049】例えば、第1の例においては、撮像映像範囲33の映像を撮像し、そのすべての映像データをデジタル信号化して画像メモリ29に格納し、そのうちの表示映像範囲34に相当するだけの映像データを画像メ

モリ29から読み出すので、D/A変換の時よりもA/D変換の時の方が高いサンプリング周波数が必要になり、A/D変換のサンプリング周波数 f_w はCCD受光素子からスキャンする水平画素数に、D/A変換のサンプリング周波数 f_R は表示用の映像信号の水平同期周波数に依ることになる。例えば、A/D変換のサンプリング周波数 f_w をD/A変換のサンプリング周波数 f_R の4倍にすると、倍精度映像を画像メモリ29に一旦格納し通常画素で読み出すことができる。

【0050】次に、図15を用いて可変信号発生器32の作用についての第2の例を説明する。ここで、図15(a)には撮像映像範囲33と表示映像範囲34の関係が示されている。表示映像範囲34はM番目の水平走査線からN番目の水平走査線までとする。図15(a)において、ある水平走査線36に関して、37は表示映像範囲34には含まれない非映像表示部分であり、38は映像表示手段3に表示される映像表示部分である。なお、この可変信号発生器32の作用の第2の例では、撮像映像範囲33のうちの表示映像範囲34のみをA/D変換することによって部分映像の切り出しを行う。図15(b)には、図15(a)に示した水平走査線36において、サンプリング周波数 f_w でデータD3～D6をA/D変換して画像メモリ29に格納するときの、クロック信号 f_w と表示映像信号の波形が示されている。

【0051】A/D変換時において撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出す方法について述べる。CCDカメラ2で撮像され、CCDコントローラ20によりCCDカメラ2内のCCD受光素子をスキャンして全画素を順次取り出した撮像映像範囲33のうち、M番目の水平走査線までとN番目以降については、クロック信号 f_w はA/D変換器28に何も送出不し。M番目からN番目の水平走査線以降のある水平走査線36の撮像映像信号は図14(a)に示すように、データD1～D8から構成されとする。このうち表示映像範囲34であるデータD3～D6をA/D変換器28でデジタル映像データに変換する際に切り出すために、図15

(b)に示すようなクロック信号 f_w を可変信号発生器32で発生させる。読み出す部分ではこのクロック信号 f_w をA/D変換器28に送出し、切り捨てる範囲ではこのクロック信号 f_w を送出しないように切り替えることにより、傾き検出手段16から読み出された傾きデータをもとに、表示映像が所定の位置になるように部分映像を切り出すことができる。

【0052】また、この第2の例では、A/D変換する際に、撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出すので、画像メモリの容量は第1の例と比べて小さくて済む。また、D/A変換においては、可変信号発生器32は画像メモリ29から読み出す表示映像範囲34に対

応した一定のクロック信号を発生する。

【0053】次に、可変信号発生器32の作用の第3の例について、図16を用いて説明する。この第3の例は、CCD受光画素範囲を撮像映像範囲33とし、可変信号発生器32からCCDコントローラ20に送出するクロック信号 f_c の周波数を非映像表示部分37と映像表示部分38により切り替えることにより表示映像範囲34を切り出すものである。ここで、図16(a)には撮像映像範囲33と表示映像範囲34の関係が示されており、図中の、36は水平走査線、37は非映像表示部分、38は映像表示部分であり、図15(a)のそれらと同様のものである。また、37vは垂直方向について、表示しない映像範囲であり、38vは表示する映像範囲である。図16(b)には図16(a)のある水平走査線36について、撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光部において切り出す際のクロック信号 f_c と表示映像信号との関係が示されている。可変信号発生器32は図16(b)に示すように、CCDコントローラ20に送るクロック信号 f_c の周波数を、非映像表示部分37については高速周波数、映像表示部分38については所定の周波数と切り替える。

【0054】また、図16(c)には、CCD受光画素の電荷を垂直方向について全範囲読み出すときの通常時クロック信号と、図16(a)に示したように撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光素子において切り出す時の垂直方向のクロック信号とが示されている。すなわち、水平走査線の場合と同様に、非映像表示部分37vについては高速のクロック信号を送出してCCD受光画素電荷を読みとばし、映像表示部分38vについては通常の周波数のクロック信号を送出する。以上のように、傾き検出手段16から読み出された傾きデータをもとに、CCDコントローラ20に送るクロック信号 f_c の周波数を切り替えることにより、表示映像位置が所定の位置になるように、撮像映像範囲33から表示映像範囲34をCCD受光画素において読み出すことができる。

【0055】以上の3つの例で示したように、可変信号発生器32はCCDカメラ2のCCD受光画素読み出し、A/D変換、D/A変換において、表示映像切り出し手段31で算出されたアドレスに基づきクロック信号を発生するものであり、その周波数を変化させることによって部分映像の切り出しを行うことが可能となる。

【0056】次に、この実施の形態3における映像位置移動手段5の動作を、図17に示すフローチャートを用いて説明する。図17はその一例として、左側方を監視カメラの左右傾きに対する動作について示したものである。まずステップST11において、左右傾き検出器16aから車両の左右傾きデータを読み込む。次にステップST12では、読み込んだ左右傾きデータを、例えば5度などと予め設定しておいたしきい値と比較する。そ

の結果、傾きデータがしきい値よりも小さい場合には車両の傾きがないと判断してステップST13に進み、車両の傾きデータがしきい値以上の場合にはステップST14に進む。車両の傾きがないと判断された状態のステップST13では、図13の通常時の表示映像範囲34aに示すように、モニタ表示の映像位置を撮像方向の中央部とする。また、ステップST14では、読み込まれた車両の傾きの方向と量に応じて、映像位置を撮像映像範囲33から傾斜時の表示映像範囲34bのアドレスを変換演算する。

【0057】以後のステップST15からST19は、前述の3つの例で動作手順が異なるので以下に第1の例から順に説明する。まず第1の例について説明する。ステップST15において、CCDカメラ2で撮像された撮像映像範囲33の映像信号を、図14(a)に示すような一定のサンプリング周波数 f_w のクロック信号 f_w でA/D変換を行い、ステップST16でその撮像映像範囲33の映像データを全て画像メモリ29に格納する。次にステップST17にて、ステップST13あるいはステップST14で算出されたアドレスをもとに、格納された画像メモリ29上の撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データのみを読み出す。次にステップST18では、図14(b)に示したように、画像メモリ29から読み出された表示映像範囲34の映像データを、映像表示手段3の解像度に合わせたサンプリング周波数 f_r のクロック信号 f_r でD/A変換し、ステップST19でモニタに表示映像範囲の周辺映像信号を表示して処理を終了する。

【0058】次に、第2の例について説明する。この場合には、ステップST15で撮像映像範囲33の映像信号をA/D変換器28でデジタル映像データに変換する際に、ステップST13またはステップST14で算出されたアドレスに基づいて図15(a)および図15(b)に示すように、以下の手順で表示映像範囲34を切り出す。まず、M番目の水平走査線36になるまでクロック信号 f_w がないので映像信号を読み飛ばす。M番目からN番目の水平走査線36については、非映像表示部分37aではクロック信号 f_w がないので撮像映像信号を読み飛ばし、映像表示部分38では撮像映像信号に合わせたサンプリング周波数でA/D変換を行い、非映像表示部分37bではクロック信号 f_w がないので撮像映像信号を読み飛ばすことを各水平走査線36について繰り返す。また、N番目以降の水平走査線36についてはクロック信号 f_w がないので映像信号を読み飛ばす。

【0059】以上のようにクロック信号 f_w を映像表示部分38と非表示映像範囲37とで切り替えることにより、表示映像範囲34の映像データのみをA/D変換する。次にステップST16において、A/D変換された表示映像範囲34の映像データを画像メモリ29に格納する。ステップST17では画像メモリ29に格納され

た表示映像範囲34の映像データ全てを読み出し、ステップST18にて映像表示手段4に合わせた一定のサンプリング周波数 f_R のクロック信号 f_r でD/A変換して、表示用の映像信号にする。そして、ステップST19においてモニタ4に周辺映像を表示して一連の処理を終了する。

【0060】最後に第3の例について説明する。この場合には、CCDコントローラ20の作用によりCCD受光画素で表示映像範囲34の映像信号の読み出しを行うので、ステップST15からステップST18の処理は特に必要ではない。このステップST15からステップST19の動作については、まずCCDコントローラ20によって撮像映像範囲33から切り出された表示映像範囲34の映像信号をステップST15でA/D変換し、表示映像範囲34の全映像データをステップST16で画像メモリ29に格納し、格納された全ての映像データをステップST17で読み出し、ステップST18で一定のサンプリング周波数でD/A変換して、ステップST19でモニタ4に表示する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば1秒毎に繰り返して実行される。また、ここでは、左側方監視カメラについて説明したが、前方監視カメラなど他の周辺監視カメラに適用することが可能である。

【0061】以上のように、この実施の形態3では、予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておき、デジタル化された撮像映像範囲33の画像データを画像メモリ29に格納し、検出された傾斜角度を用いることにより画像メモリから切り出す表示映像範囲34のデータ範囲を決定し、表示映像の位置が所定の位置になるように周辺映像をモニタに表示するという方法、あるいは予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておき、撮像映像範囲33に対して、A/D変換を行う際に車両の傾斜に応じて切り出す表示映像範囲34のみをA/D変換して画像メモリ29に格納する方法、さらには表示範囲よりも広い撮像映像範囲33のCCD受光画素を画素スキャンする際に、車両の傾斜に応じて部分的な表示映像範囲34のCCD受光画素のみから映像データを切り出す方法を示したが、これらの方法を用いることにより、CCDカメラ2の撮像方向を固定したままで、特にCCDカメラ2の視野を変化させる必要がないため、CCDカメラ2を機械的に移動させるための機構部分が不要となる。また、可変信号発生器32を有しているために、一部分の映像に対応した、切り出し指定アドレス範囲を読み出してビデオ信号に構成する際に、様々な映像信号に対応することが可能である。

【0062】実施の形態4。図18はこの発明の実施の形態4による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。図18において、29aは映像表示手段3のモニタ4に表示される表示映像範囲34よりも大きな撮像映像範囲33の映像データが一旦格納される1次メ

モリ、40aはこの1次メモリ29a上の映像データから切り出された表示映像範囲34の映像データの補間を行う補間演算部、29bはこの補間演算部40aにて補間された映像データが展開される2次メモリであり、この1次メモリ29aと2次メモリ29bとは、上記実施の形態3における画像メモリ29に相当するものである。1bはこれら1次メモリ29a、2次メモリ29bおよび補間演算部40aと、A/D変換器28およびD/A変換器30とによって構成される画像処理部であり、1はこの画像処理部1bとCCDカメラ2による撮像部1aとからなる撮像手段である。

【0063】39は左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bによる傾き検出手段16から車両の傾きデータを読み込み、画像メモリ29上の表示映像範囲34に対応する切り出し指定アドレス範囲を算出する映像位置演算部であり、40はこの映像位置演算部39からの切り出し指定アドレスをもとに、1次メモリ29aに格納された撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出し、2次メモリ29bに展開し直すメモリ再配置演算部である。31はこの映像位置演算部39とメモリ再配置演算部40とから構成され、車両の傾きデータをもとに撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出す表示映像切り出し手段であり、5はこの表示映像切り出し手段31を含む映像位置移動手段である。

【0064】この実施の形態4では、CCDカメラ2で撮像された撮像映像範囲33の映像信号は、A/D変換器28でデジタル信号化されて1次メモリ29aに格納される。メモリ再配置演算部40は、車両の傾きデータをもとに映像位置演算部39で算出した切り出し指定アドレス範囲に従って、この1次メモリ29a上の撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出して補間演算部40aに渡す。補間演算部40aではその映像データの補間を行い、2次メモリ29bに連続配置させて展開し直す。この再配置の間に、1次メモリ29aには次の新しい撮像映像範囲33の映像データが格納され、2次メモリ29bに展開格納された映像はD/A変換器30でビデオ信号に変換されてモニタ4に表示される。

【0065】次にこの実施の形態4の動作について説明する。一例として、通常精度の撮像映像範囲33の映像データを1次メモリ29aに格納し、車両の傾きに対応する表示映像範囲34を撮像映像範囲33の2分の1とし、その表示映像範囲34の映像データをデータ補間しながら2次メモリ29bに展開し直し、モニタ4に表示する方法について、図19を参照しながら説明する。ここで、図19(a)には1次メモリ29aに格納された撮像映像データの一例が、図19(b)は2次メモリ29bに格納された表示映像データの一例がそれぞれ示されている。この図19において、41は2次メモリ29

bに展開したときの表示映像データの一つの画素に相当する表示画素データであり、42a~42dは1次メモリ29a上の撮像映像データの2×2の画素群に相当する撮像画素データである。

【0066】ここではまず、図19を用いて、1次メモリ29aから2次メモリ29bに映像データを展開する際のデータ補間の一例について説明する。1次メモリ29aの撮像映像データから2次メモリ29b上に表示映像データを展開し直す場合、通常精度の撮像映像範囲33の2分の1を表示映像範囲34として拡大するため、2次メモリ29b上の各画素の大きさは、上下、左右とも1次メモリ29a上の画素の2分の1の大きさになり、1次メモリ29a上の画素の中心が2次メモリ29b上の画素の中心に位置するとは限らない。従って、2次メモリ29b上の各画素領域は1次メモリ29a上

$$(1/4) \times 1 + (1/4) \times 0.5 \\ + (1/4) \times 0.5 + (1/4) \times 0 = 0.5$$

【0069】なお、ここでは表示画素データ41が4つの撮像画素42a~42dにまたがっている場合について示したが、表示画素データ41が1つの撮像画素内に入っている場合や、表示画素データ41が2個または3個の撮像画素にまたがっている場合もあり、同様の方法で表示画素データ41のデータ値を求めることができる。

【0070】以下、この実施の形態4における表示映像切り出し手段31の動作を、図20に示すフローチャートを参照しながら説明する。まず、ステップST21およびST22において、傾き検出手段16の左右傾き検出器16aおよび前後傾き検出器16bから傾きデータを読み込む。次にステップST23では、この読み込んだ傾きデータを用いることにより、撮像映像範囲33の映像データが格納されている1次メモリ29a上における、表示映像範囲34の各表示画素データ41の位置を算出する。次にステップST24では、前記ステップST23で算出された各表示画素データ41の位置をもとに、1次メモリ29aの撮像画素データ42から順々に、表示画素データ41のデータ値を、式(3)で示したような補間計算によって求め、1次メモリ29aからそのデータ値を読み出す。次にステップST25において、その得られた表示画素データ41のデータ値を順に2次メモリに連続配置して格納し、ステップST26に進む。ステップST26では、この2次メモリ29bに格納された映像データをD/A変換してモニタ4に表示し、一連の処理を終了する。

【0071】以上のように、画像メモリ29として1次メモリ29aと2次メモリ29bの2つを使用することにより、画像処理部1bにおいて入力側と出力側とが切り放され、1次メモリ29aに次々と撮像映像データを格納する間にも、1つ前の更新前の表示範囲の映像デー

では複数の画素にまたがることになる。

【0067】手順としては、まず表示画素データ41の位置および領域を計算する。表示画素データ41が各撮像画素データ42a~42dに占める面積比を計算し、その面積比に比例する重みを各撮像画素データ42a~42dの値にそれぞれ乗算して、その全てを加算したものを表示画素データ41の値とする。例えば、一番明るい画素データ値を1、一番暗い画素データ値を0とし、表示画素データ41が撮像画素データ42a(1)、42b(0.5)、42c(0.5)、42d(0)のそれぞれに4分の1ずつまたがっている場合には、表示画素データ41のデータ値は以下の式(3)のように計算されて0.5となる。

【0068】

$$\dots (3)$$

データを2次メモリ29bに展開できるので、画像編集の柔軟性を高めることができ、回転方向移動に関しても柔軟に対応することが可能となる。また、1次メモリ29aから2次メモリ29bに映像データを再配置する際にデータ補間を行っているため、より滑らかな周辺映像を表示することができる。なお、この外にも、周辺監視カメラでは2倍の精度で撮像しておいて、車両の傾きにに応じて通常の倍率の表示映像を切り出すことなど、様々な方法を採用することが可能である。

【0072】実施の形態5。図21はこの発明の実施の形態5の詳細機能構成を示すブロック図であり、ここでは、図2に示した車両11の左側方を監視する左側方監視カメラ2dを一例として説明する。図21において、43は車両11の左側方の周辺映像を結像させるカメラレンズ、44は有効受光面に対して順次スキャンを行いながら、カメラレンズ43によって結像された画像の映像信号を取り出すCCD受光素子であり、1aはこれらカメラレンズ43、CCD受光素子44よりなる撮像部である。45は傾き検出手段16の左右傾き検出器16aの検出した車両11の左右の傾きデータから表示映像切り出し手段31が計算したアドレスに基づいて、CCD受光素子44の読み出しのためのタイミング信号を生成するタイミング信号発生器であり、5はこのタイミング信号発生器45と表示映像切り出し手段31よりなる映像位置移動手段である。

【0073】46はCCD受光素子44の画素読み出し位置のスキャンを駆動するCCDドライバ、47はCCD受光素子44から読み出された映像データをサンプル&ホールドするサンプル・ホールド回路であり、20はこれらCCDドライバ46とサンプル・ホールド回路47から構成されて、CCD受光素子44の各画素から映像信号を取り出すスキャン制御を行うCCDコントロー

ラである。48はサンプル・ホールド回路47でサンプル&ホールドされた映像データを、映像表示手段3のモニタ4に表示するための映像信号に変換するなどの処理を実行する信号処理部であり、49はCCDドライバ46に制御信号を、信号処理部48に同期信号を送出する同期信号発生器である。1bはこの信号処理部48および同期信号発生器49と、前記CCDドライバ20とからなる画像処理部であり、1はこのような画像処理部1bと前記撮像部1aにて構成される撮像手段である。

【0074】次に動作について説明する。映像位置移動手段5では、内蔵する表示映像切り出し手段31が左右傾き検出器16aからの車両の傾きデータに応じて表示映像範囲34に相当するようにアドレス計算を行い、タイミング信号発生器45が算出されたアドレスに基づいて、図16に示したように、非映像表示部分37では高い周波数のタイミング信号を、映像表示部分38では通常の周波数のタイミング信号をCCDドライバ46に送る。このCCDドライバ46のスキュン駆動によって、非映像表示部分37ではCCD受光素子44の撮像映像信号が読み飛ばされ、映像表示部分38ではCCD受光素子44から映像信号が読み込まれる。読み込まれた映像信号はサンプル・ホールド回路47でサンプル&ホールドされ、信号処理部48でビデオ信号に構成されて、表示映像の映像位置が図3に示す所定の位置となった周辺映像がモニタ4に表示される。

【0075】ここで、図22はこの実施の形態5におけるCCD読み出し動作を示したフローチャートである。なお、カメラの撮像方向は車両の左側方向とする。まず、ステップST31で左右傾き検出器16aから車両の左右傾きデータを読み込む。次にステップST32において、その左右傾きデータ量より、図13に示した通常時表示映像中心35aから傾斜時表示映像中心35bまでの変位hにあたる上下移動量を算出して表示映像範囲34を計算する。次にステップST33に進み、その表示映像範囲34を相当するCCD読み出しアドレスに変換する。次にステップST34で、上の水平走査ライン36から順に、その水平走査ライン36が読み出し画素を含んでいるかどうかを判定し、読み出し画素を含んでいる場合にはステップST36に、そうでない場合にはステップST35に進む。ステップST35では、水平走査ライン36が図16(a)に37vで示す領域の表示映像範囲34を含まないものであるため、図16(c)に示した切り出し時クロック信号中の37vで示すような高速クロック信号をCCDコントローラ20に送出し、画素データを読み飛ばしてステップST34に戻る。一方、ステップST36では、水平走査ライン36が図16(a)に38vで示す領域の表示映像範囲34を含むものがあるため、図16(c)に示した通常時クロック信号を送出してステップST37に進む。

【0076】ステップST37では、その表示映像範囲

34を含む水平走査線36について、現在位置の画素が表示映像範囲34内の画素であるかどうかを判定し、表示映像範囲34内の画素であればステップST39に進み、そうでなければステップST38に進む。ステップST38では、ステップST37で判定された画素が、表示映像範囲34外の図16(a)に示した非映像表示部分37a、37bであるため、図16(b)のクロック信号fc中の37a'、37b'で示すような高速のクロック信号を送出し、CCD受光素子44の信号電荷を読み飛ばしてステップST37に戻る。一方、ステップST39では、ステップST37で判定された画素が、表示映像範囲34内の図16(a)に示した映像表示部分38であるので、図16(b)のクロック信号fc中の38で示すような通常周波数のクロック信号を送出する。次にステップST40において、この通常周波数のクロック信号でCCD受光素子44の信号電荷の読み込みを行う。次にステップST41において、現在位置の画素が水平走査ラインの最終画素であるかどうかを判定し、最終画素であればステップST42に進み、そうでなければステップST37に戻って上記処理を繰り返す。

【0077】ステップST42では、現在の水平走査線36が最終走査ラインであるかどうかを判定し、最終走査ラインでなければステップST34に戻って、上記の処理を最終走査ラインまで繰り返す。ステップST42で現在の水平走査線36が最終走査ラインであると判定されるとステップST43に進み、それまでにCCD受光素子44から読み込んだ映像信号の信号処理を行う。次にステップST44において、それをモニタ4に周辺映像として表示して一連の処理を終了する。なお、この映像位置移動動作は所定の周期、例えば3秒毎に繰り返して実行されるものである。また、左側方監視カメラ以外の、例えば前方監視カメラなどの周辺監視カメラに適用することも可能である。

【0078】なお、上記説明からもわかるように、この実施の形態5におけるCCD水平方向画素電荷の読み出し時のタイミング信号と最終的に得られる映像信号の波形の関係も、図16(b)によって示される。その際、図16(b)におけるクロック信号fcをCCD水平方向画素電荷の読み出し時のタイミング信号に、表示映像信号を最終的に得られる映像信号にそれぞれ読み替えばよい。すなわち、CCD受光素子44においては、受光部で光を電気信号に変換し、転送部でタイミング信号に合わせて信号電荷を読み出す。この実施の形態5では、モニタ表示のための映像信号として、ある水平走査線36において、まず非映像表示部分37aについては高速のタイミング信号37a'をCCD受光素子44に送ることにより信号電荷を読み飛ばし、次に映像表示部分38については通常のタイミング信号を送って信号電荷を読み込み、また表示映像部分38以降の非映像表示

部分37bについては再度高速のタイミング信号37b'を送って信号電荷を読み飛ばす。この一連の動作を各水平走査線36について行うことにより、表示映像範囲34のみの映像信号を得ることができる。

【0079】同様に、CCD垂直方向についても、全画素電荷読み出し時のタイミング信号と撮像映像範囲33から表示映像範囲34を切り出すときのタイミング信号の関係が図16(c)によって示される。その際、図16(c)における通常時クロック信号を全画素電荷読み出し時のタイミング信号に、切り出し時クロック信号を切り出すときのタイミング信号にそれぞれ読み替えればよい。すなわち、水平走査と同様に、映像表示ラインについては38vで示す通常の周波数のタイミング信号をCCDコントローラ20に送出し、CCD受光素子44の電荷を読み取って映像信号に変換するが、映像を表示しない水平走査線36に関しては、37vで示す高速のタイミング信号をCCDコントローラ20に送出することによりCCD受光素子44の映像信号を読み飛ばす。

【0080】以上のように、CCD受光素子44では表示映像範囲34よりも広範囲の撮像映像範囲33の周辺映像が入力されるようにカメラレンズ43を選択し、例えば前方監視カメラ2cでは車両11の前後、側方監視カメラ2dでは車両11の左右の傾斜に応じて、CCDコントローラ20により表示映像範囲34のみをCCD受光素子44から信号電荷を読み出して、表示映像の位置が所定の位置になるように表示することができる。また、この実施の形態5では、CCD受光素子44のみで、撮像方向の上下移動を行うことができるので、CCDカメラ以降の映像信号処理部分には、特別の回路などは不要であり、装置構成を簡素化することが可能となる。

【0081】実施の形態6。図23はこの発明の実施の形態6の詳細機能構成を示すブロック図である。図23において、50は画像認識をすることによって車両の傾斜の方向や量を検出する画像認識傾き検出手段であり、51はこの画像認識傾き検出手段50内にある、画像メモリ29から映像データを読み込んで前述の画像認識処理を行う画像認識処理部51である。この実施の形態6は、傾き検出手段16がこの画像認識傾き検出手段50で構成されている点に特徴を有するものである。すなわち、CCDカメラ2、例えば左側方を監視するCCDカメラで撮像された周辺映像は、A/D変換器28でA/D変換されて画像メモリ29に格納され、この画像メモリ29に格納された映像データが画像認識処理部51で画像認識され、画像認識傾き検出手段50における車両の傾きデータの算出に用いられる。なお、画像認識の詳しい動作については後述する。

【0082】この画像認識傾き検出手段50で撮像映像データを画像認識することによって検出された傾きデータを用いることにより、実施の形態3で述べたように、

画像メモリ29に格納された撮像映像範囲33の映像データから表示映像範囲34の映像データを切り出してモニタ4に表示することができる。また、その他にも、撮像映像データを画像認識することで検出された傾きデータを用いて、実施の形態1で述べたように、モータによるCCDカメラ2の撮像方向移動などを行い、車両の傾斜に応じて映像位置を所定の位置に補正して周辺映像のモニタ表示を行うこともできる。

【0083】ここで、図24は図23に示した画像認識傾き検出手段50について、一例として左側方監視カメラに対する車両の前後傾きを検出する動作を説明するために、撮像映像データから8×8の画素エリアを抽出した説明図である。なお、説明を簡単にするために、例えば各画素は2値化処理がなされていて、白か黒のどちらかであるものと仮定する。この図24において、52は8×8の画素エリアであり、53はその画素エリア52内の黒色の画素、54は同じく白色の画素である。55は黒色の画素53を連結して直線近似してできる直線であり、以後それを連結成分と呼ぶ。図24(a)の場合には、連結成分55は垂直方向に対して角度 α だけ傾いており、画素エリア52内における長さはLjである。また、図24(b)の場合には、連結成分55は水平方向に対して角度 β だけ傾いており、画素エリア52内の長さはLjである。

【0084】図25は、角度 α または β について、画素エリア52を撮像映像範囲33内において順々にシフトしていきながら、全範囲の画素エリア52をチェックし、角度 α および β それぞれの、長さLjを重みにして加算してつくられるヒストグラムの一例である。この図25では、一例としてプラス・マイナス30度までを示している。図中の56aはヒストグラムのピーク値であり、この図25に示した例では-10度である。角度 α および β それぞれのヒストグラムのピーク値56aを検出することにより、画像の回転方向のずれを求めることができる。

【0085】また、図26は、一例として左側方監視カメラについて、図23の画像認識傾き検出手段50の左右傾き検出の動作例を説明するために撮像映像範囲33を示した説明図であり、図中の57は撮像映像から測定できる無限遠点である。図27は図24に示したような8×8の画素エリア52を撮像映像範囲33内において順々にシフトしていきながら、連結成分55の延長線を2次元的に加算して得られる無限遠点ヒストグラムの一例である。このヒストグラムのピーク値56bを抽出することにより、無限遠点57の位置を算出することができる。無限遠点57の上下位置を算出することにより、画像の上下方向のずれを検出することができる。

【0086】次に、図23に示した画像認識傾き検出手段50における、左側方監視カメラに対する車両の左右および前後傾きの検出動作を、図28に示すフローチャ

ートを用いて説明する。まず、ステップST51で画像メモリ29より、例えば全画像データの読み込みを行い、次いでステップST52にてその画像データに2値化処理を施す。次にステップST53では、まず左上端の 8×8 の画素エリア52を抽出し、その抽出された画素エリア52における連結成分55の抽出をステップST54で行う。次にステップST55で、抽出された連結成分55から角度 α または β の値を算出し、それぞれの連結成分55の長さ L の重みをかけて図25に示したような角度 α または β のヒストグラムに加算する。次にステップST56では、抽出された連結成分55を延長し、図27に示したような撮像映像範囲33に相当する2次元マトリックスのヒストグラムに加算する。

【0087】次にステップST57において、 8×8 の画素エリア52が撮像映像範囲33の2次元領域の右端であるかどうかを判定し、画素エリア52が右端である場合にはステップST59に進み、そうでない場合にはステップST58に進む。ステップST58では、画素エリア52を1画素分右にシフトしてステップST35に戻る。一方、ステップST59では、 8×8 の画素エリア52が下端であるかどうかを判定し、下端でない場合にはステップST60に進む。ステップST60では、画素エリア52を1画素分下にシフトして左端に移動させた後、ステップST53に戻る。一方、前記ステップST59において画素エリア52が下端であると判定されたときには、画素エリア52を全撮像映像範囲からスキャンした状態であるため、ステップST61に進んで、角度 α および β それぞれのヒストグラムのピーク値56aを検出する。次にステップST62において、その検出された角度 α および β のピーク値56aから車両の前後傾きを算出し、ステップST63に進む。ステップST63では、図27に示すような2次元マトリックスである無限遠点ヒストグラムのピーク値56bを検出し、次にステップST64で、検出されたピーク値56bより車両の左右傾きを算出して、一連の処理を終了する。

【0088】なお、上記画像認識による車両の傾き検出は、あくまでもその一例を説明したものであり、上記以外にも周辺監視カメラで撮像された映像データから画像認識することによって車両の傾きを検出する様々な方法が考えられる。

【0089】以上のように、この実施の形態6では周辺監視カメラで撮像した映像を処理して車両の傾きを検出するので、車両の傾斜を検出する傾きセンサが不要になる。また、周辺映像を用いて車両の傾きの方向や量を検出するために、道路の凹凸など詳細な車両姿勢の変化にも対応することが可能である。また、傾き検出手段16の実施の形態の範囲が広く多様であることを示した一例である。

【0090】なお、上記実施の形態6では、左側方監視

カメラを一例として説明したが、前方監視カメラや後方監視カメラなど他の周辺監視カメラに応用することも可能であり、同様の効果を奏する。

【0091】実施の形態7. 図29はこの発明の実施の形態7の詳細機能構成を示すブロック図であり、ここでは、図示のように、左側方を監視する左側方監視カメラ2dと右側方を監視する右側方監視カメラ2eを搭載した車両を例に挙げて説明する。また、説明を簡単にするために、車両の左右傾斜のみを考えて左右傾き検出器16aで車両の左右傾斜を検出することとする。

【0092】図29において、29cはA/D変換器28でA/D変換された左側方監視カメラ2dの画像データが格納される画像メモリ29内の左カメラ用画像メモリであり、29dは同じく右側方監視カメラ2eの画像データが格納される右カメラ用画像メモリである。58はモニタ表示に際して2つ以上の撮像部で撮像された周辺映像を、例えば映像表示手段3の1つのモニタ4に表示するように画面合成する画面合成手段であり、この場合には、左側方監視カメラ2dと右側方監視カメラ2eからの2つの映像データを、1つのモニタ4に合成表示するための演算を行う2画面合成演算部59を有し、画像メモリ29の左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29d内の映像データの部分映像を読み出して、各画像メモリ29cおよび29dに展開格納し直すメモリ再配置演算部40によって構成されている。31はこの画面合成手段58と映像位置演算部39よりなる表示映像切り出し手段であり、5はそのような表示映像切り出し手段31を有する映像位置移動手段である。

【0093】60は車両の走行状態や運転状況などの車両状態を判断するための車両状態判断手段であり、この例では、車両の走行速度を検出する車速センサ9、運転乗員がウィンカーを出しているかどうかを検知するウィンカースイッチ61、および上記車速センサ9やウィンカースイッチ61などからの信号をもとに車両の状態を判断して、傾き補正制御や映像表示制御をするか否かを判定する動作判断処理部62から構成されている。63は例えば車両の傾きによって映像位置移動手段5が映像位置移動などの動作をした時に、モニタ4上の周辺映像に重ねて、その動作状態を運転乗員などに知らせる文字や記号を表示させる移動動作表示手段であり、車両の傾斜量などの表示する文字や記号を発生する文字・記号発生器64と、当該文字・記号発生器64が発生した文字や記号を実際にモニタ表示用の映像データに重ねて表示させるスーパーインポーズ処理部65から構成されている。1はこの文字や記号が重ねられた映像データをD/A変換するD/A変換器30、前記左側方監視カメラ2dおよび右側方監視カメラ2eを含む撮像部1a、A/D変換器28、画像メモリ29などからなる撮像手段である。

【0094】次に動作について説明する。一般に、車両

の周辺映像では水平方向を撮像する時には、モニタ4に上の空ばかり表示される部分と下の地面ばかり表示されている部分は不要な場合が多く、必要な表示部分は横長になる。また、左右の映像は同時に見た方が便利であるため、2台の左側方監視カメラ2dおよび右側方を監視する右側方監視カメラ2eで撮像した映像を不要部分を削除した横長形状に切り出して、上下に重ねて表示する。そのためにはまず、左側方監視カメラ2dと右側方監視カメラ2eで撮像した周辺映像をそれぞれA/D変換し、左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29dに格納する。次に、左右傾き検出器16aで検出された車両の傾きの方向や量に応じて、映像位置演算部39により左カメラ用画像メモリ29cおよび右カメラ用画像メモリ29dから必要な横長の部分の映像データのみを読み出し、その映像データをD/A変換器30に順次送出すれば良い。

【0095】図30は2画面合成の動作を示す説明図であり、同図(a)には左側方監視カメラ2dで撮像された周辺映像が、同図(b)には右側方監視カメラ2eで撮像された周辺映像が示され、同図(c)にはそれぞれから切り出された画像の合成映像が示されている。図30(a)において、33cは左側方監視カメラ2dで撮像された周辺映像全体を示す左カメラ撮像映像範囲であり、37は車両の左右傾斜の方向や量により決定される撮像映像範囲の上部および下部の非映像表示部分である。34cは左カメラ撮像映像範囲33cからこの非映像表示部分37を除いて左カメラ用画像メモリ29cから切り出された、2画面合成に用いられる左カメラ表示映像範囲である。図30(b)においても同様に、33dは右側方監視カメラ2eで撮像された周辺映像全体を示す右カメラ撮像映像範囲であり、34dは非映像表示部分37を除いて右カメラ用画像メモリ29dから切り出されて2画面合成に用いられる右カメラ表示映像範囲である。

【0096】これら左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29dから、左カメラ表示映像範囲34cおよび右カメラ表示映像範囲34dのみを順次読み出すことにより、図30(c)に示した2画面合成が行われる。この図30(c)において、34eは左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29dから、それぞれ車両の傾斜に応じて切り出された左カメラ表示映像範囲34cと右カメラ表示映像範囲34dを、画面合成手段58によって上下に2画面合成した2画面合成表示映像範囲であり、上半分に左カメラ表示映像範囲34cが、下半分に右カメラ表示映像範囲34dが配置されている。なお、この2画面の配置には、この外にも左右2分割など様々な方法が考えられ、また、左側方監視カメラ2dの映像を表示画面上段に、前方監視カメラ2cの映像を中段に、右側方監視カメラ2eの映像を下段に表示するなど、3画面以上の合成も考えられる。

以上のように、画面合成手段58は、複数の監視カメラで撮像された周辺映像から表示不要な部分を削除して画面合成することで、必要なモニタの数を減らすことができ、装置コストを低減することが可能となるばかりか、1つのモニタに複数の周辺映像が表示されるため、それらを別々のモニタに表示する場合に比較して運転乗員の視線の動きが少なくなつて、周囲の状況を瞬間的に確実に把握することが可能となる。

【0097】また、図29に示した車両状態判断手段60は、車両の走行状態や運転状況を判断し、それらの車両状態に応じて傾き制御や映像表示制御を行う。ここでは車両の状態として、車両の走行速度を検出する車速センサ9と、運転乗員が操作するウィンカースイッチ61を例に挙げる。車速センサ9、ウィンカースイッチ61からの信号は動作判断処理部62に送られ、映像位置移動や映像表示をするかどうかなどの選択のために用いられる。この実施の形態7では映像位置移動制御をするかどうかの選択を行う場合について説明する。例えば、交差点にさしかかった時に左側方監視カメラ2dと右側方監視カメラ2eで撮像される周辺映像が運転乗員にとって必要な場合、交差点に接近する速度変化として、車速センサ9で検出される自車両の車速が、例えば時速10km以下の時だけ映像移動動作を行うことや、交差点で右折あるいは左折し、進行方向を変化させる場合に、例えばウィンカーが運転乗員によって出されている時だけ映像移動動作を行うなどの制御を行うことができる。

【0098】なお、これらの例以外にも、ステアリング操作角センサ、加速度センサなど傾き検出を制限する車両状態判断手段でも同様の効果を奏する。このように、車両状態判断手段60は、車両の走行状態や運転状況に応じて、映像位置移動制御や表示制御をすることにより、例えば高速走行時など映像位置移動や表示が不要ときには映像位置移動をせず、周辺映像を表示しないなど、不要なエネルギー消費を抑えたり、運転乗員に最適な状態で周辺映像を提供することができ、安全性の向上も図ることができる。

【0099】さらに、図29に示す移動動作表示手段63は、車両の傾斜の方向や量に応じて周辺映像位置を移動させた方向や量の表示を行うものであり、この実施の形態7では周辺映像位置の移動量などを画面にスーパーインポーズする例を挙げる。移動動作表示手段63は、前述のように、映像位置移動手段5の指令によって文字や記号を発生する文字・記号発生器64、表示映像に所定の文字や記号をはめ込む処理を行うスーパーインポーズ処理部65から構成されている。

【0100】図31はスーパーインポーズ機能の一例を説明するための説明図であり、運転乗員が正面を見たときに、道路が右下がりに θ の角度だけ傾斜している状態を示している。このとき車両は重心位置が高いために路面の左右傾斜に対して e だけ右下がりに傾斜している。

図31において、2dは左側方監視カメラ、2eは右側方監視カメラ、11は車両である。ここでは、説明を簡単にするために2画面合成を行わない状態の左右それぞれの監視カメラ2d、2eで撮像された周辺映像について説明することとする。例えば、車両11が道路の傾斜により傾斜し、映像位置移動が行われた場合に、その映像位置移動動作の状況をモニタ表示する映像データに重ねて表示する。

【0101】図32はそのときのモニタ4の表示画面を示す説明図であり、図32(a)は図31の状態にある車両11に固定されている左側方監視カメラ2dで撮像され画像処理する前の映像例、図32(b)は同じく図31の状態の車両11に固定された右側方監視カメラ2eで撮像され画像処理する前の映像例である。また、図32(c)は同図(a)の映像を車両の傾きに合わせて画像処理された映像例であり、表示画面左上部に車両の傾き角度を示す文字66aが、表示画面右上部には登りであることを示す記号67aがそれぞれスーパーインポーズされている。図32(d)は同様に、同図(b)の映像を車両の傾きに合わせて画像処理された映像例であり、表示画面左上部に車両の傾き角度を示す文字66bが、表示画面右上部には下りであることを示す記号67bがそれぞれスーパーインポーズされている。このようにモニタ表示映像に傾き判定結果をスーパーインポーズすることにより、下り坂あるいは登り坂による自車両の優先度の判定や、下りの場合には制動距離が平坦な道路よりも長くなることなどを示し、運転乗員が車両の傾きを定量的に把握することが可能となるため、危険回避をしやすくするなど車両運転の安全性の向上を図ることができる。

【0102】次に、この実施の形態7における映像位置移動手段5、車両状態判断手段60、移動動作表示手段63、および画面合成手段58の動作の流れを、図33に示すフローチャートを用いて説明する。まず、ステップST71で車両11の車速が例えば V_1 以下かどうかを調べ、次いでステップST72でウィンカースイッチ61がオンになっているかどうかを調べる。車速が V_1 以下であり、ウィンカーが運転乗員により出されているときにはステップST73に進む。ステップST73では、車両11の左右傾きの方向やその角度 θ を傾き検出手段16から読み込み、さらにステップST74において、車両の水平に対するその左右傾斜角度 θ より、車両11の道路に対する傾斜角度 ϵ を予め定めた値に基づいて算出する。次にステップST75では、道路に対する車両11の傾斜角度 ϵ を用いて、左側方監視カメラ2dと右側方監視カメラ2eでそれぞれ撮像されて左カメラ用画像メモリ29cと右カメラ用画像メモリ29dに格納された、左カメラ撮像映像範囲33cと右カメラ撮像映像範囲33dの映像データから、2画面合成する際の左カメラ表示映像範囲34cと右カメラ表示映像範囲3

4dのアドレスを計算する。

【0103】次にステップST76に進み、ステップST75で算出したアドレスに基づいて左右の各カメラ用画像メモリ29c、29dから、図30(a)および(b)に示したように、左右のカメラ表示映像範囲34c、34dを切り出し、ステップST77で図30(c)に示したように、例えば左カメラ表示映像範囲34cが2画面合成表示映像範囲34eの上半分に、右カメラ表示映像範囲34dが表示映像範囲34eの下半分になるように上下分割して合成する。次にステップST78では、移動動作表示手段63においてその文字・記号発生器64より、車両の傾斜量に応じて表示映像にスーパーインポーズさせる文字66や記号67を選択、発生させ、2画面合成表示映像範囲34eにその文字66や記号67をスーパーインポーズさせる。次にステップST79で、その文字66や記号67をスーパーインポーズさせた表示映像をモニタ4に表示する。このように表示映像をモニタ4に表示した状態で、ステップST80にてウィンカースイッチ61がオフになっているか、ステップST81にて車速が例えば V_2 以上になっているかを調べる。その結果、車速が V_2 以上であり、ウィンカースイッチ61がオフである場合には、ステップST82に進んでモニタ4の表示をオフにし、一連の処理を終了する。また、それ以外の場合にはステップST73に戻って上記動作を繰り返す。

【0104】以上、この実施の形態7の動作について説明したが、ここで例示した組み合わせ以外にも、車両状態判断手段60で車速センサ9のみやウィンカースイッチ61のみとしたり、傾き量の表示のみなど、それぞれ単独であっても良く、同様の効果を奏する。また、車両状態判断手段60において、上記動作フローでは車速やウィンカーの条件により映像位置移動を行うか否かを判断したが、映像位置移動は行うが映像移動動作表示はしないとしてもでき、合成画面に左画面や右画面を区別する文字66や記号67を表示させてもよく、同様の効果を奏する。

【0105】また、この実施の形態7では、側方監視カメラについて車両の左右の傾きに対する映像位置移動を説明したが、実施の形態1のように前後傾きに対する映像位置移動に適用することや、側方監視カメラ以外の周辺監視カメラに適用することも可能である。

【0106】以上のように、この実施の形態7では、画面合成手段58を設けて複数の周辺監視カメラで撮像された周辺映像を同一のモニタ4上に合成表示しているので、例えば見通しの悪い交差点に自車両がさしかかった場合でも、左右側方向を監視するカメラで交差道路の左右方向から接近する車両などを発見することができ、さらに、複数の周辺監視カメラで撮像された映像が1つのモニタ4に表示されるので、複数のモニタ4で表示する場合と比較して運転乗員の視線の動きが少なくなって、見

やすい表示が行えるばかりか、モニタ数を削減することが可能となって、装置価格を安価にすることができる。また、撮像映像範囲33から空が大部分を占める上部および地面が大部分を占める下部などの、運転乗員にとって必要な情報がほとんどない非映像表示部分37がカットされて1つのモニタ4上に合成表示されるので、運転乗員にとって必要な情報のみの見やすい画面表示も可能となる。

【0107】また、車両状態判断手段60にて、車速やウィンカー信号の有無など自車両の走行状態や運転状況を調べることにより、高速運転時やウィンカースイッチ61がオフになっているときなど、運転乗員にとって表示が不要な場合、あるいは運転乗員がモニタを見ると危険な条件下では、モニタ4を表示しないようにすることでより安全性の向上を図ることが可能となり、さらにモニタ4が常時表示動作をしていない、モータが常時動作しないなど、消費エネルギーの削減にも効果がある。また、移動動作表示手段63の制御にて、車両の傾斜方向や量による映像位置移動状態などの情報を周辺映像に重ねて表示することで、交差道路を傾斜を運転乗員に正しく伝え、運転乗員が補正された表示映像から車両が傾斜していないなどと誤認識することを防ぐことが可能となり、安全性をさらに向上させることができる。

【0108】

【発明の効果】以上のように、請求項1の発明によれば、傾き検出手段にて自車両が水平より傾いたことを検出し、映像位置移動手段がこの検出された車両の傾きの方向および量に基づいて、映像表示手段に表示される撮像手段の撮像した周辺映像の映像位置を移動させるように構成したので、自車両が道路の凹凸などによって傾斜して、撮像範囲が上下または回転方向に変化し、所望の対象物体が映像表示手段の表示映像から外れてしまうような場合であっても、自車両の傾きの方向や量に合わせて映像位置が移動するため、常に所望の対象物体が画面の中央部となり、地平線も水平になるように周辺映像を表示することが可能な周辺監視装置が得られる効果がある。

【0109】請求項2の発明によれば、映像表示手段に表示される周辺映像の映像位置を、映像位置移動手段の撮像方向移動手段によって撮像手段の撮像方向を、車両の傾きの方向および量に応じて制御することにより移動させるように構成したので、撮像手段を直接回転、上下駆動することが可能となり、特殊な処理を行う複雑な画像処理部を用いる必要がなくなって、通常の画像処理部を有したCCDカメラなどをモニタに直接接続して使用することができる効果がある。

【0110】請求項3の発明によれば、少なくとも2つの車高検出手段と傾き演算手段とを有した傾き検出手段を用い、傾き演算手段が各車高検出手段の検出した各部の車高より、車両の傾きの方向および量を演算するよう

に構成したので、車両の加速度などの外乱の影響を受けにくい傾き検出を行うことができるばかりか、車高センサは多数個設置することが可能であるため、必要に応じたより精度の高い傾き角度を検出することが可能になる効果がある。

【0111】請求項4の発明によれば、画像メモリに、映像表示手段に表示される表示映像よりも広い範囲を撮像した周辺映像を一旦格納し、映像位置移動手段の表示映像切り出し手段にて、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する部分の映像を、映像表示手段に表示する表示映像として画像メモリに格納された周辺映像より切り出すように構成したので、予め周辺監視カメラで広い範囲を撮像しておいた周辺映像から、電気的な操作によって所望の対象物体が中央かつ水平になるように映像表示手段に表示することが可能となり、撮像方向を固定したままで特にカメラの視野を変化させる必要がないため、撮像手段を機械的に移動させるための機構部分が不要になる効果がある。

【0112】請求項5の発明によれば、撮像部が撮像した、映像手段に表示される表示映像よりも広範囲の周辺映像より、所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出して表示するのに必要なクロック信号を、映像位置移動手段の可変信号発生器より、車両の傾きの方向や量に応じて生成するように構成したので、部分映像に対応した切り出し指定アドレス範囲を読み出してビデオ信号に構成する際に、様々な映像信号に対応することが可能になる効果がある。

【0113】請求項6の発明によれば、画像メモリに1次メモリと2次メモリとを持たせ、1次メモリに格納されている表示映像より大きい周辺映像の全入力映像情報から、表示映像切り出し手段のメモリ再配置演算部によって、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する部分を切り出し、それを表示映像として2次メモリ上に展開して映像表示手段に表示するように構成したので、撮像手段の映像信号処理部において入力部と出力部が切り放され、1次メモリに撮像映像データを格納する間にも、更新前の表示映像データを2次メモリに展開することが可能となって、画像編集の柔軟性を高めることができる効果がある。

【0114】請求項7の発明によれば、映像位置移動手段のタイミング信号発生器よりタイミング信号を生成して、撮像手段の撮像部の受光素子の有効受光面に対して順次スキャンを行い、車両の傾きの方向や量に応じて設定された所定の表示映像範囲に該当する受光素子より映像信号を取り出すように構成したので、表示映像範囲よりも広範囲の周辺映像を撮像部で撮像するようにすれば、撮像部の受光素子から直接、表示映像範囲の信号電荷のみを読み出すことが可能となり、撮像方向を上下移動することと等価となるため、撮像手段の画像処理部には特別な回路が不要となり、回路構成を簡素化できる効

果がある。

【0115】請求項8の発明によれば、撮像手段の撮像した車両の周辺映像を、傾き検出手段の画像認識傾き検出手段によって画像認識処理し、その画像認識処理の結果に基づいて車両の傾きの方向や量を検出するように構成したので、周辺監視カメラで撮像した映像を用いた画像認識処理によって車両の傾き検出を行うことが可能となるため、車両の傾きを検出するためのセンサ類が不要になり、さらに詳細な車両姿勢の変化にも対応することが可能になる効果がある。

【0116】請求項9の発明によれば、撮像手段の2つ以上の撮像部で撮像された映像を画面合成手段で合成し、それを同一の映像表示手段に表示するように構成したので、運転乗員に必要な情報を少数のモニタにて提示することが可能となり、モニタ数を削減することができて装置のコストダウンがはかれ、また、複数のモニタで表示することと比較して運転乗員の視線の動きが少なくなり、より見やすい周辺監視装置が得られる効果がある。

【0117】請求項10の発明によれば、車両の走行状態や運転状況などの車両状態を車両状態判断手段で判断し、映像表示手段に表示される周辺映像の表示位置の映像位置移動手段による移動を、その車両状態に応じて制御するように構成したので、運転乗員にとって表示が不要な場合や、運転乗員がモニタを見ていると危険な条件下ではモニタ表示をしないようにすることが可能となり、より安全性を高めることができるとともに、不要時にはモニタの表示や、撮像手段の撮像方向を制御するためのモータの動作を停止させることも可能となり、エネルギーの消費量を低減できる効果もある。

【0118】請求項11記載の発明によれば、移動動作表示手段により、車両の傾斜方向や傾斜量による映像位置移動状態などの情報を、周辺映像に重ねて映像表示手段に表示するように構成したので、撮像方向の道路の傾斜を運転乗員に正しく伝えることが可能となり、運転乗員が補正された表示映像から車両が傾斜していないなどと誤認識することを防ぐことができるため、安全性の向上をはかることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による周辺監視装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】 上記実施の形態における撮像手段および傾き検出手段の車両への設置位置を示す説明図である。

【図3】 上記実施の形態における表示映像領域を示す説明図である。

【図4】 上記実施の形態による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図5】 上記実施の形態における映像位置移動手段の動作を示すフローチャートである。

【図6】 上記実施の形態における映像位置移動を示す

説明図である。

【図7】 上記実施の形態における撮像画像領域を示す説明図である。

【図8】 この発明の実施の形態2による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図9】 上記実施の形態における車高センサおよび監視カメラの設置位置を示す説明図である。

【図10】 上記実施の形態における車高センサデータと車両傾斜量の関係を示す説明図である。

【図11】 上記実施の形態における車高センサの応用例を示す説明図である。

【図12】 この発明の実施の形態3による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図13】 上記実施の形態における撮像映像範囲と表示映像範囲の関係を示す説明図である。

【図14】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第1の例を説明するための波形図である。

【図15】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第2の例を説明するための説明図である。

【図16】 上記実施の形態における可変信号発生器の作用の第3の例を説明するための説明図である。

【図17】 上記実施の形態における映像位置移動手段の動作を示すフローチャートである。

【図18】 この発明の実施の形態4による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図19】 上記実施の形態における画像メモリの内容の一例を示す説明図である。

【図20】 上記実施の形態におけるフレームメモリ再配置演算装置の動作を示すフローチャートである。

【図21】 この発明の実施の形態5による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図22】 上記実施の形態におけるCCDコントローラの動作を示すフローチャートである。

【図23】 この発明の実施の形態6による周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図24】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の回転方向ずれ認識動作を示す説明図である。

【図25】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の回転方向ずれ認識動作時に得られるヒストグラムの一例を示す説明図である。

【図26】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の上下方向ずれ認識動作を示す説明図である。

【図27】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の上下方向ずれ認識動作時に得られる2次元ヒストグラムの一例を示す説明図である。

【図28】 上記実施の形態における画像認識傾き検出手段の動作を示すフローチャートである。

【図29】 この発明の実施の形態7の周辺監視装置の詳細機能構成を示すブロック図である。

【図30】 上記実施の形態における2画面合成を示す

説明図である。

【図31】 上記実施の形態における車両状態を示す説明図である。

【図32】 上記実施の形態における移動動作表示手段の動作を示す説明図である。

【図33】 上記実施の形態における映像位置移動手段、車両状態判断手段、移動動作表示手段および画面合成手段の動作を示すフローチャートである。

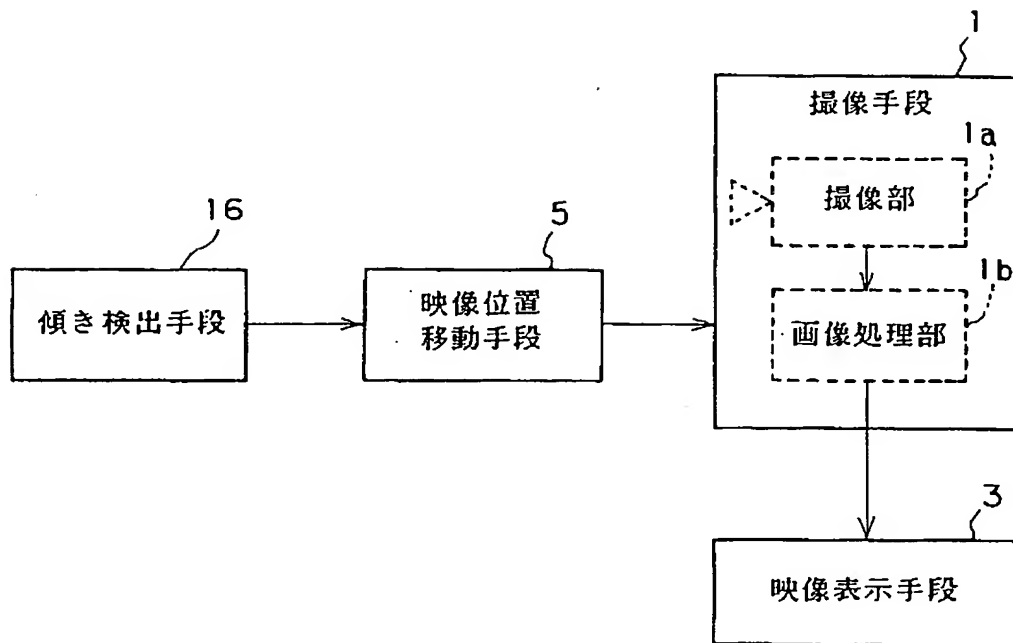
【図34】 従来の周辺監視装置の構成を示すブロック図である。

【図35】 従来の周辺監視装置における映像位置移動手段の動作を示す説明図である。

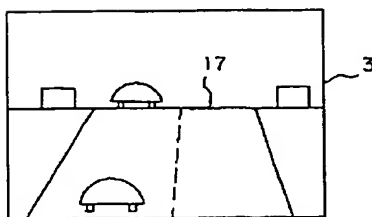
【符号の説明】

1 撮像手段、1a 撮像部、1b 画像処理部、3 映像表示手段、5 映像位置移動手段、11 車両、16 傾き検出手段、18 撮像方向移動手段、22a 左端部車高センサ（車高検出手段）、22b 右端部車高センサ（車高検出手段）、23 左右傾き演算部（傾き演算手段）、29 画像メモリ、29a 1次メモリ、29b 2次メモリ、31 表示映像切り出し手段、32 可変信号発生器、34 表示映像範囲、40 メモリ再配置演算部、45 タイミング信号発生器、50 画像認識傾き検出手段、58 画面合成手段、60 車両状態判断手段、63 移動動作表示手段。

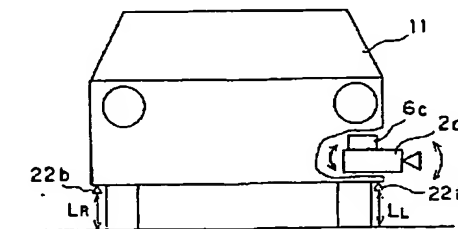
【図1】



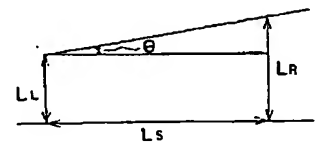
【図3】



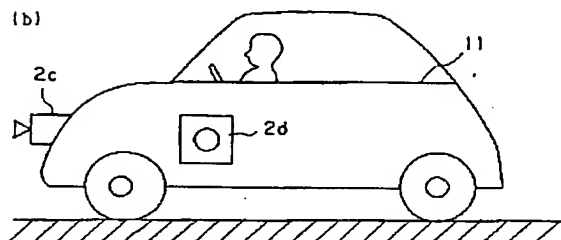
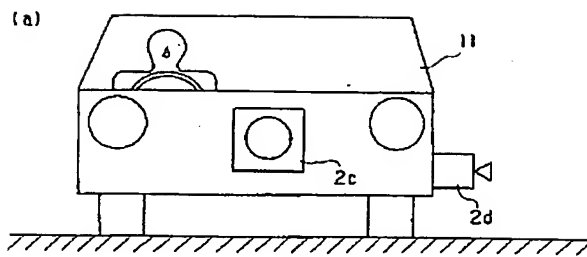
【図9】



【図10】

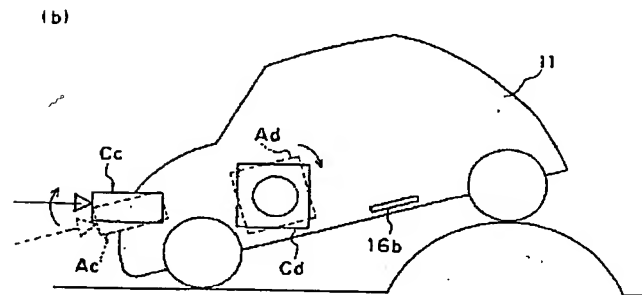
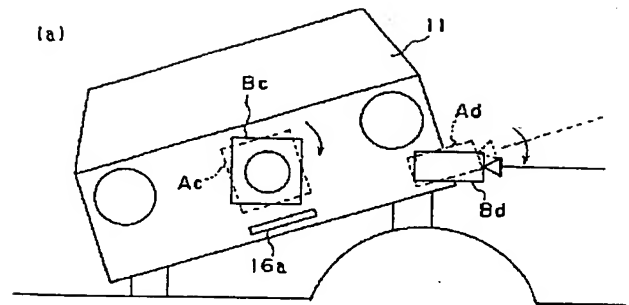


【図2】

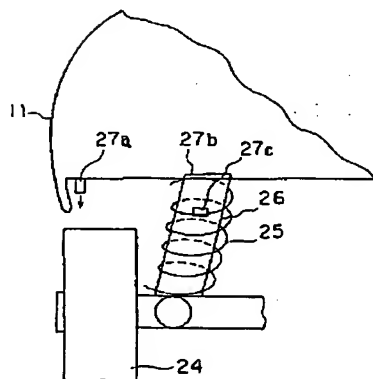


11:車両

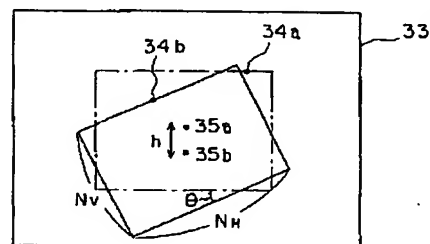
【図6】



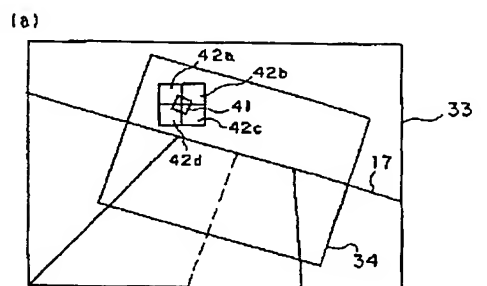
【図11】



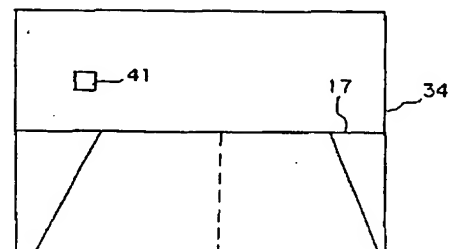
【図13】



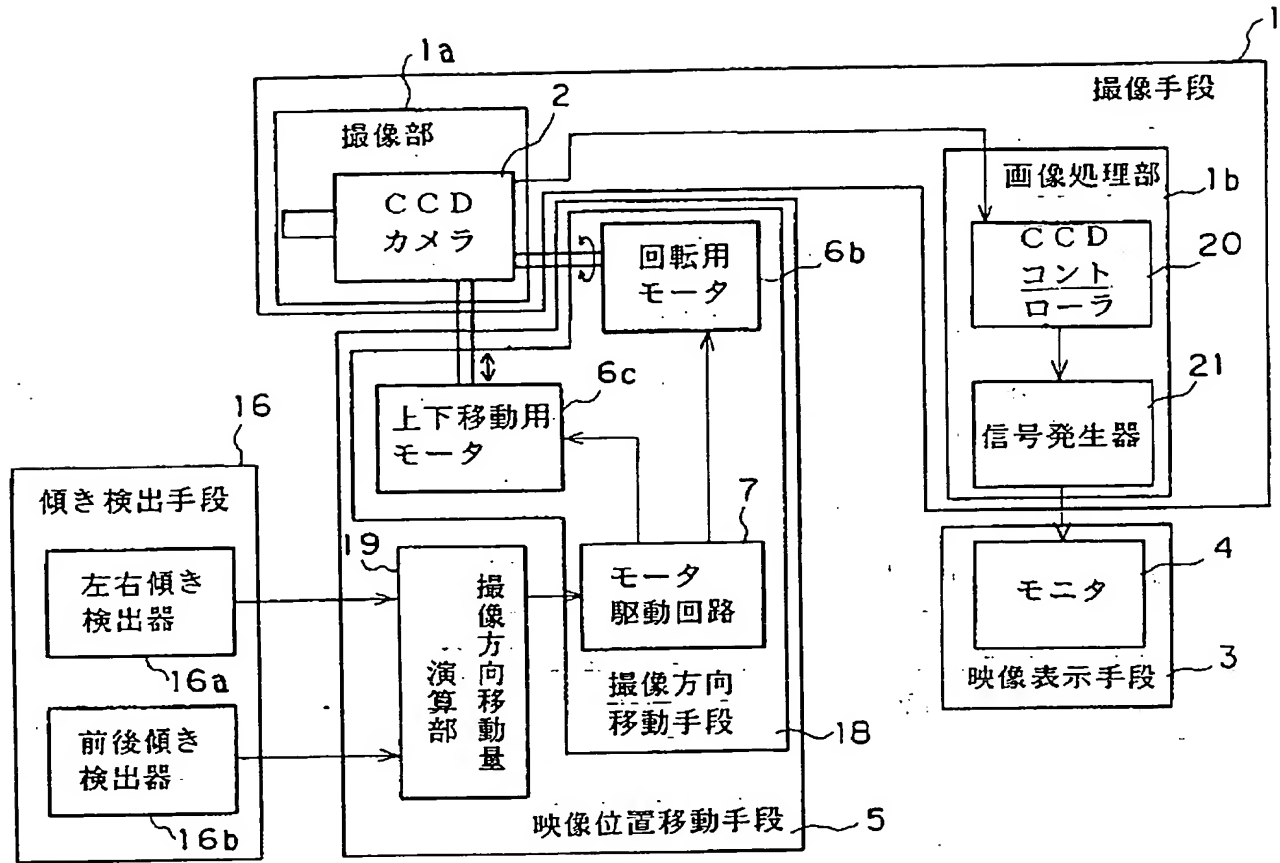
【図19】



(b)

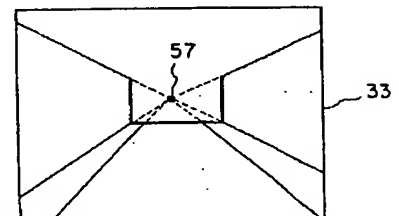
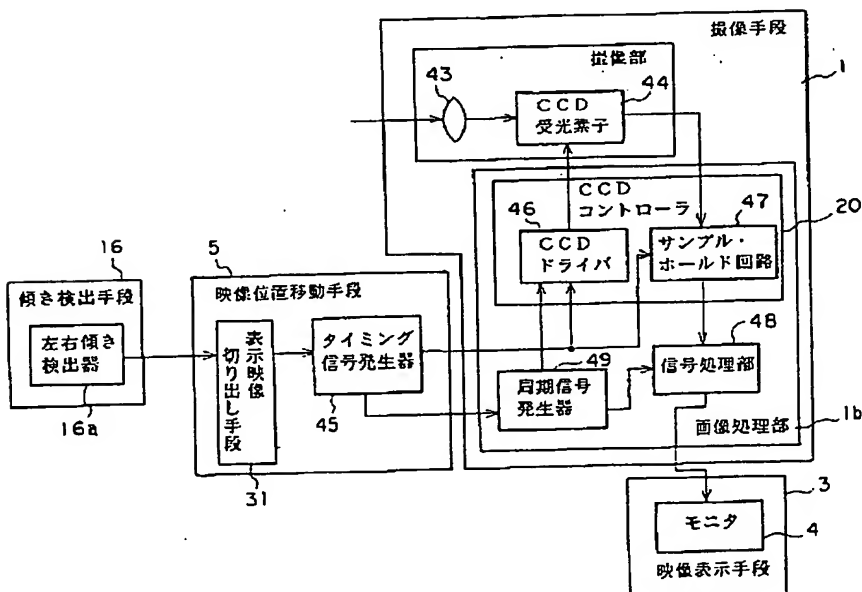


【図4】

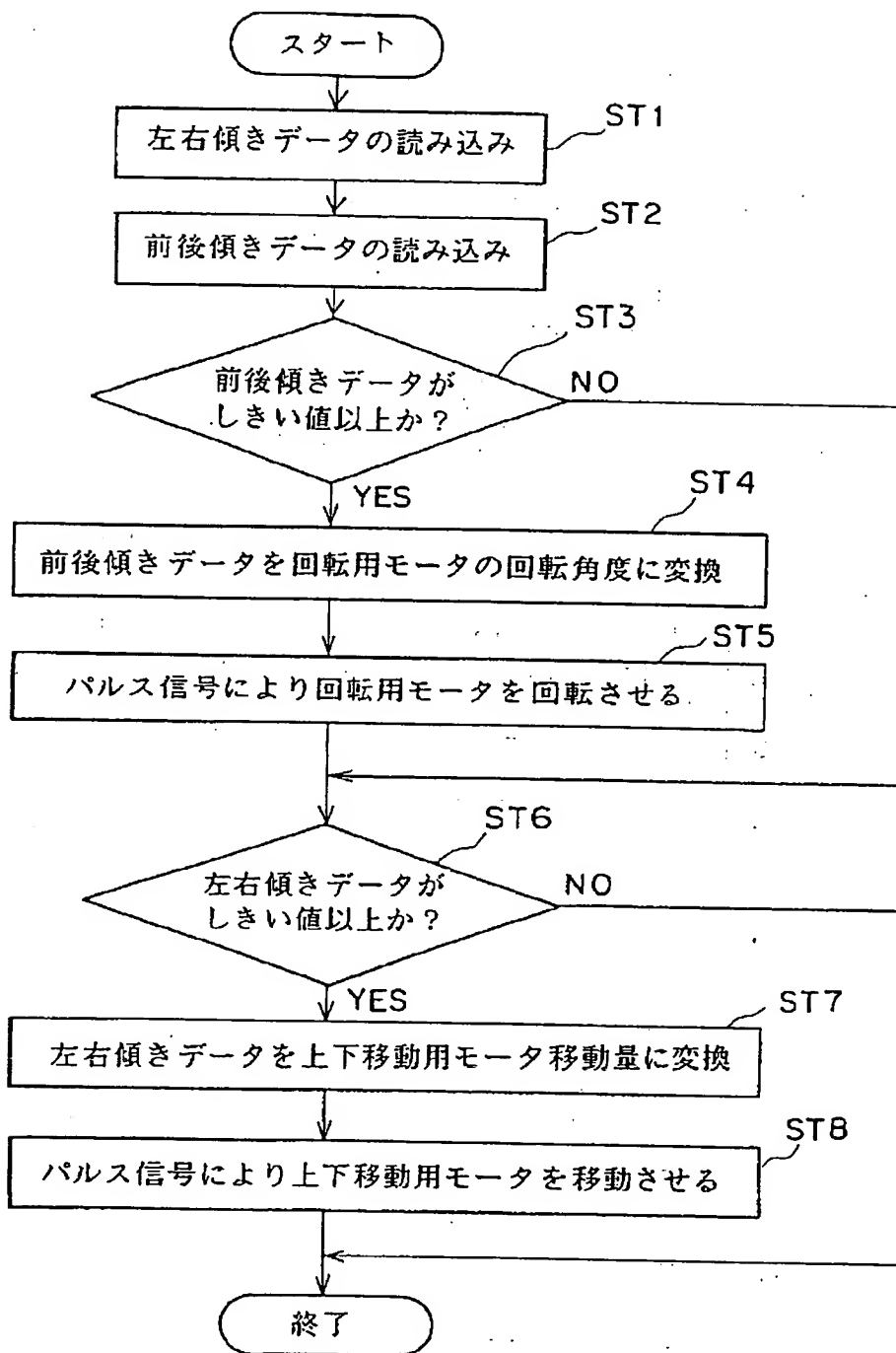


【図21】

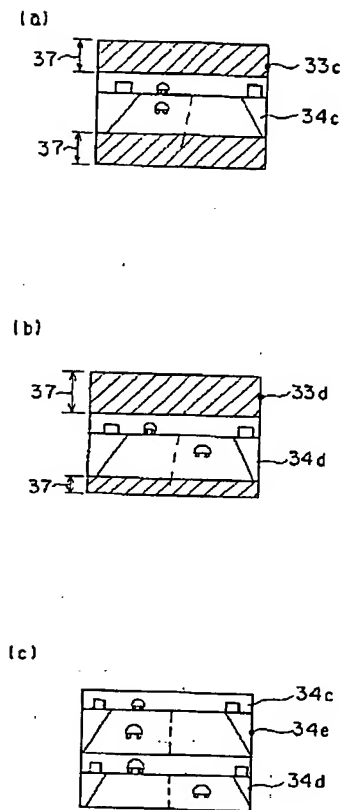
【図26】



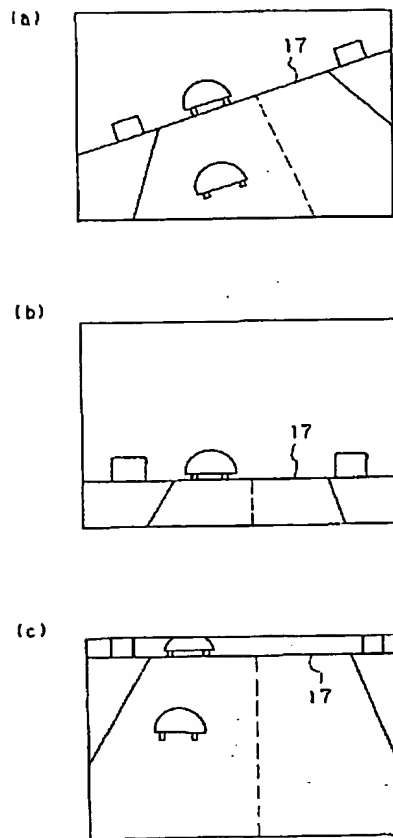
【図5】



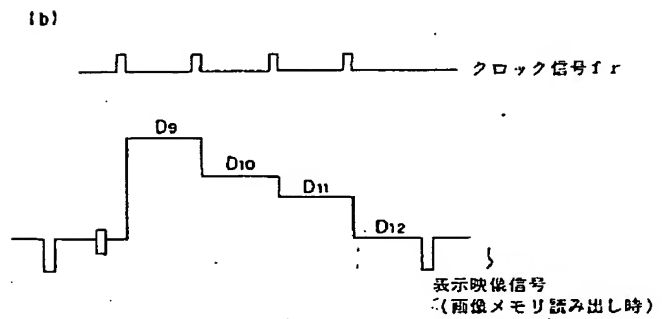
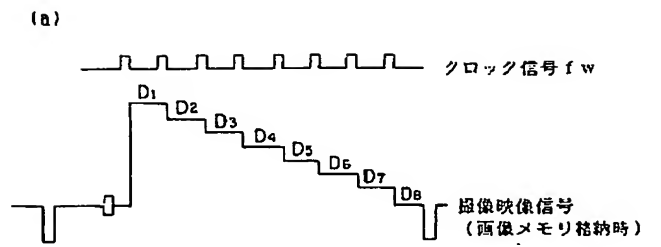
【図30】



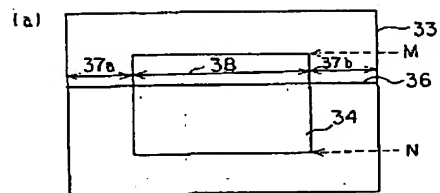
【図7】



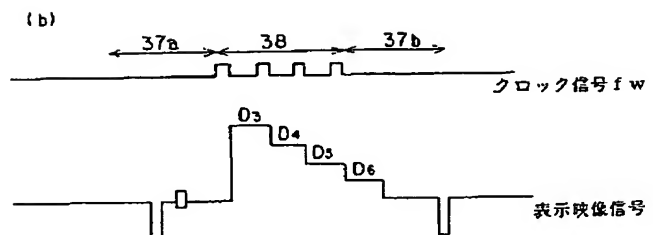
【図14】



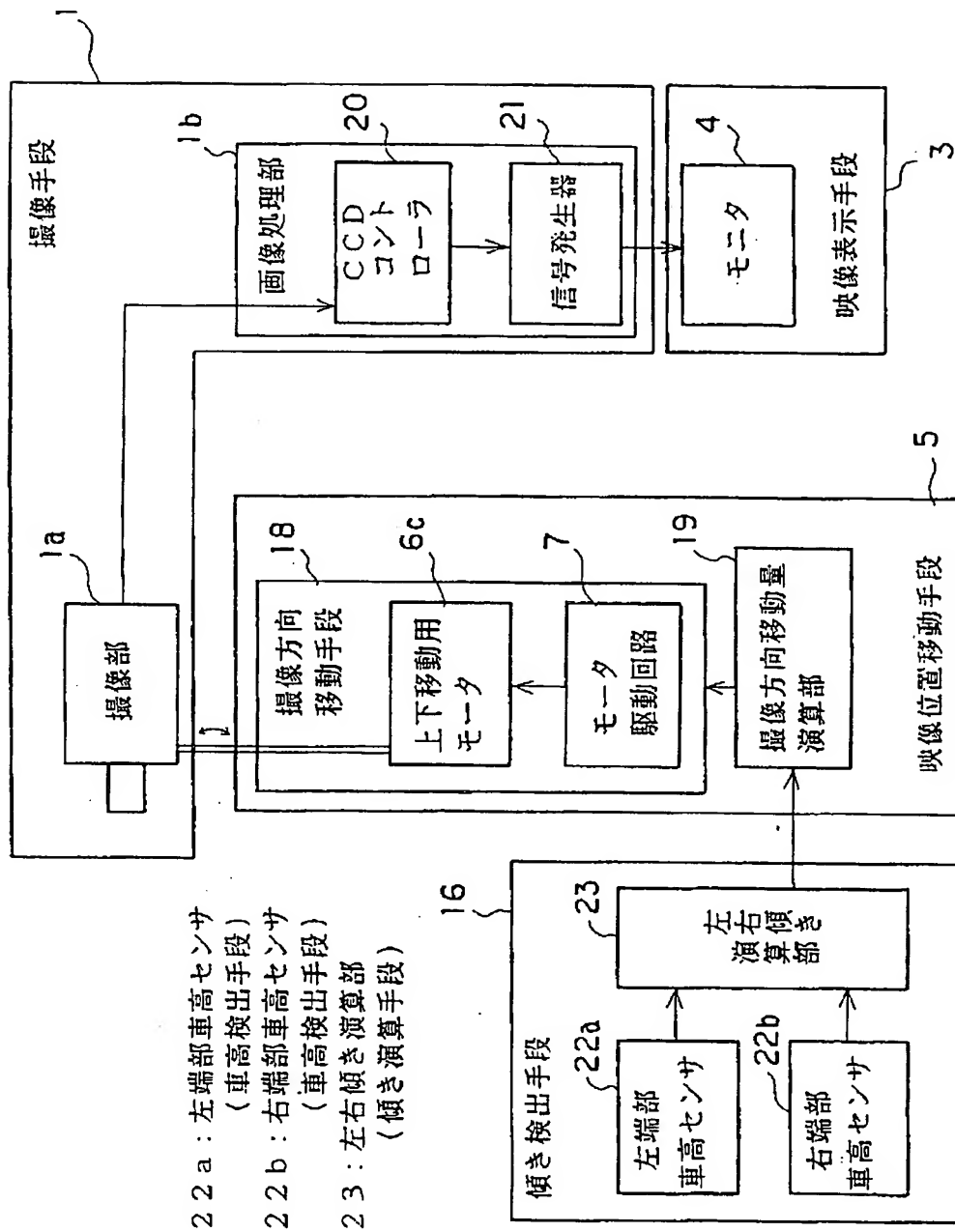
【図15】



34 : 表示映像範囲

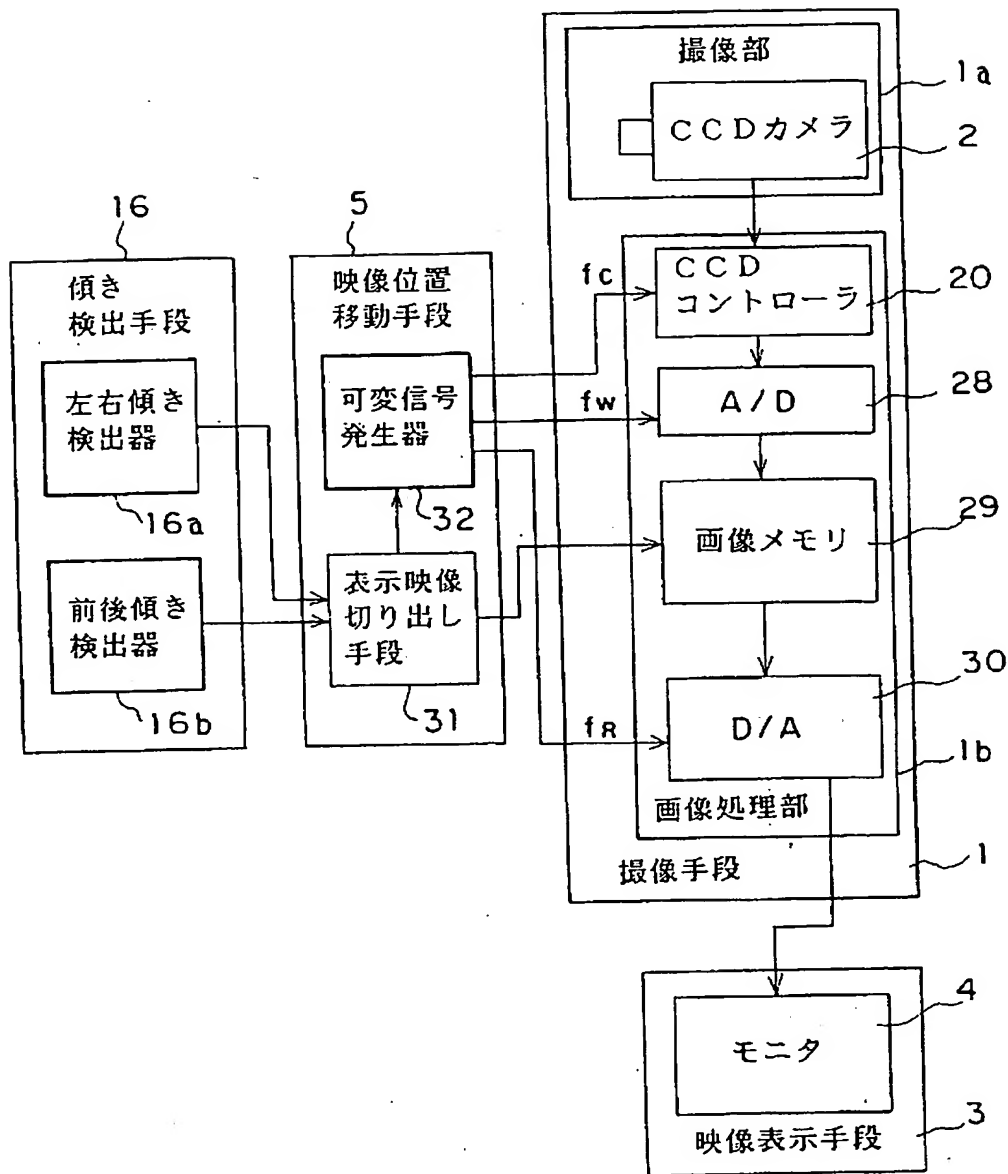


【図8】

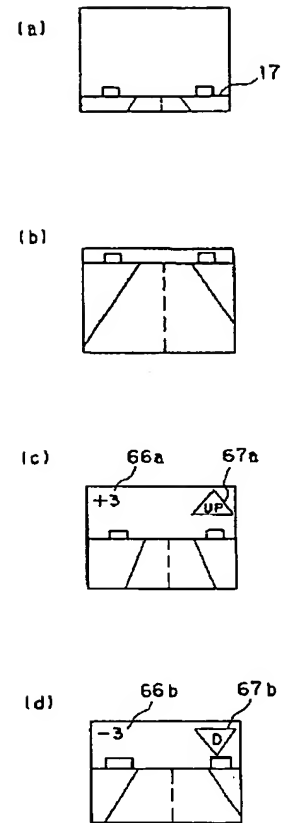


22a : 左端部車高センサ
 (車高検出手段)
 22b : 右端部車高センサ
 (車高検出手段)
 23 : 左右傾き演算部
 (傾き演算手段)

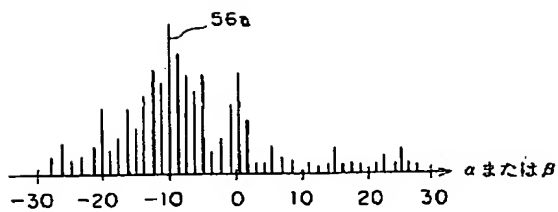
【図12】



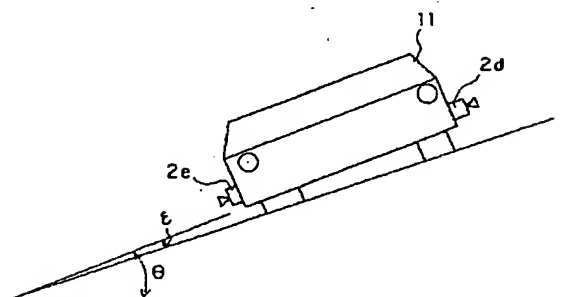
【図32】



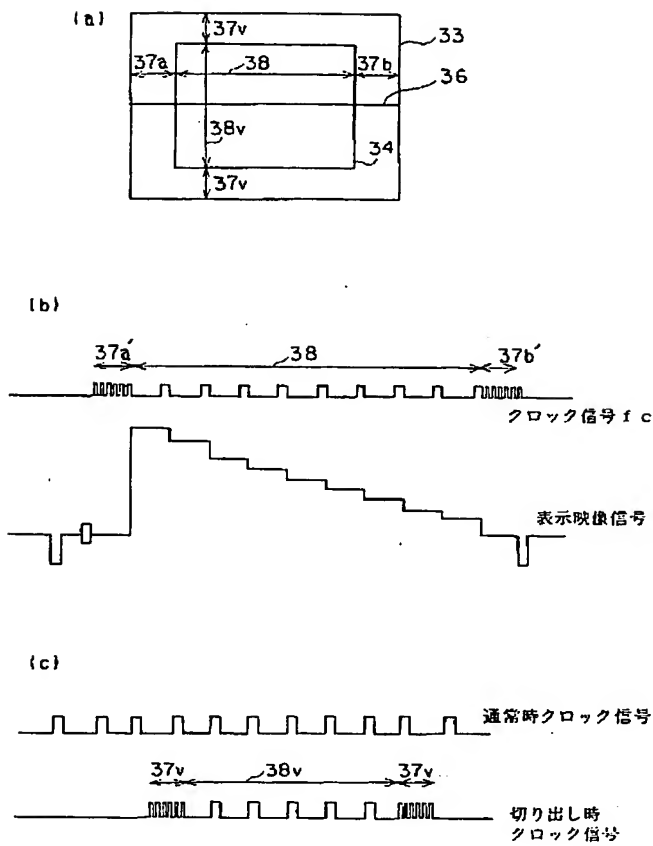
【図25】



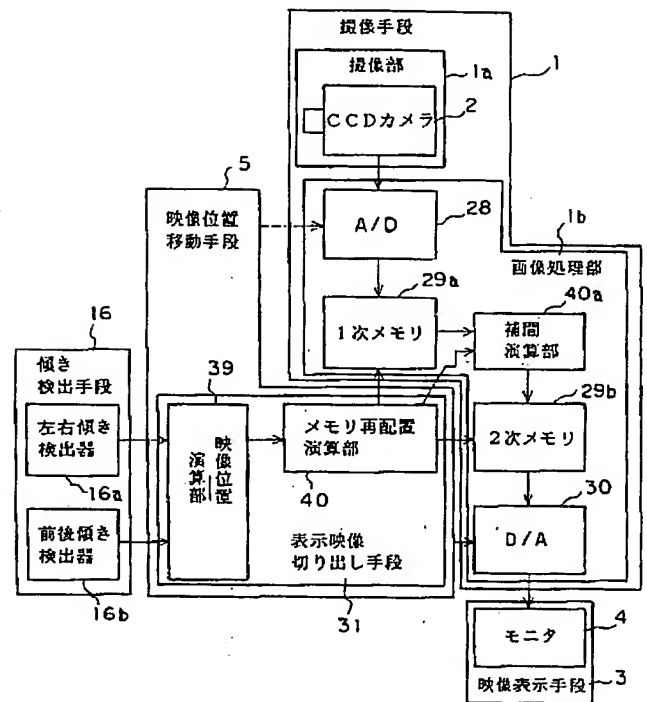
【図31】



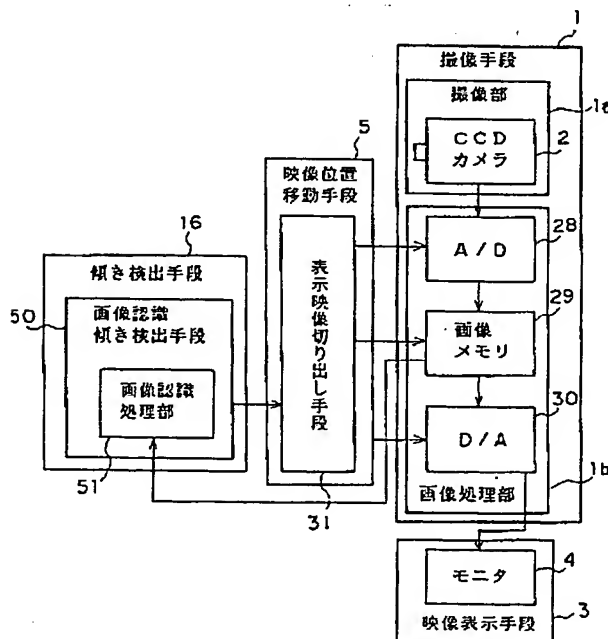
【図16】



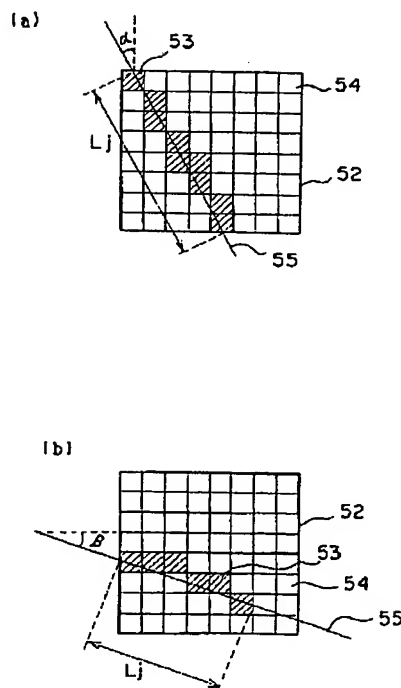
【図18】



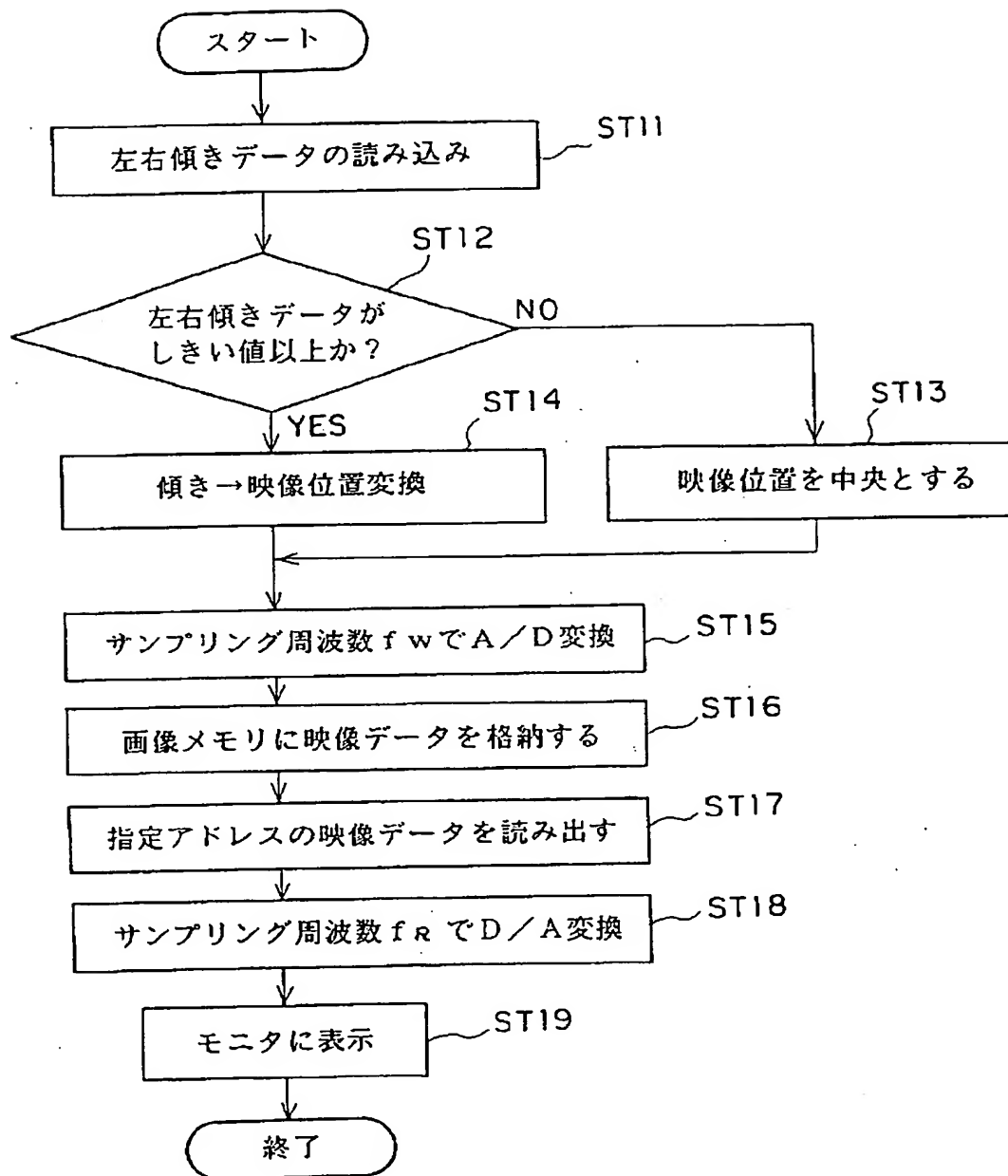
【図23】



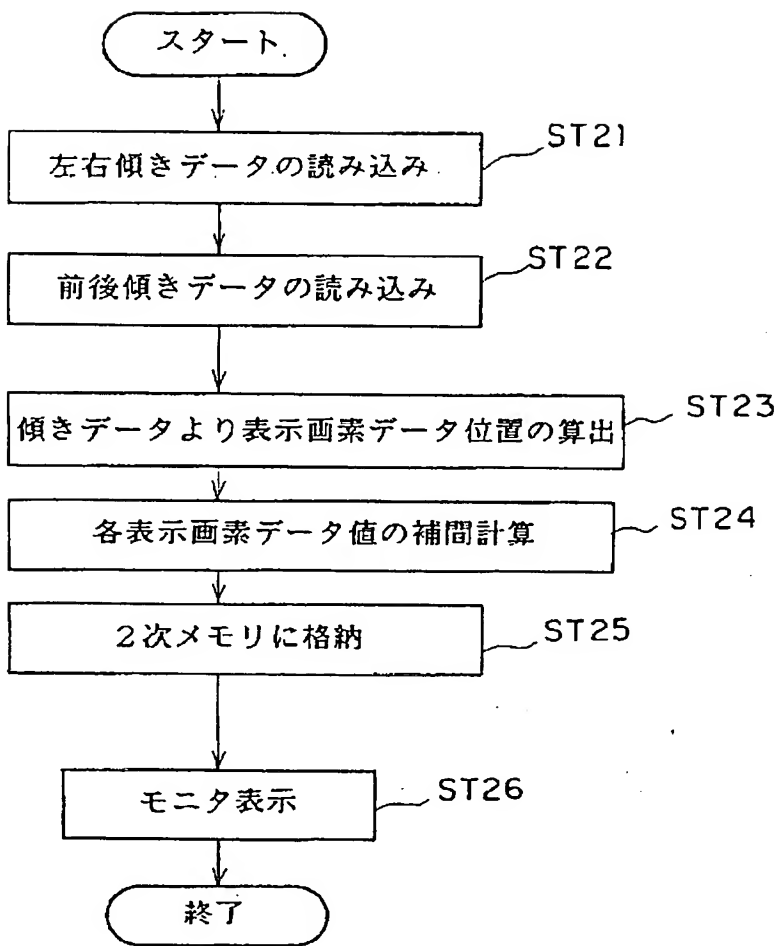
【図24】



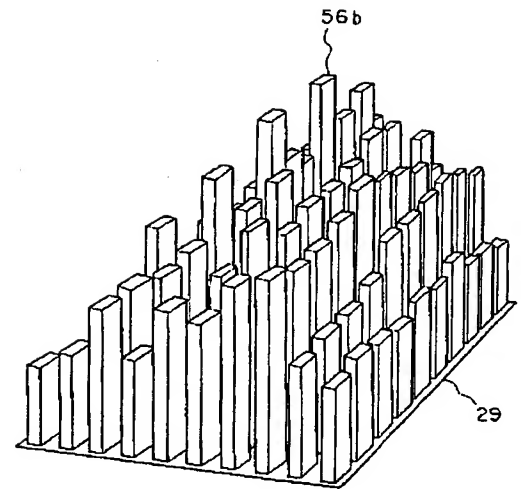
【図17】



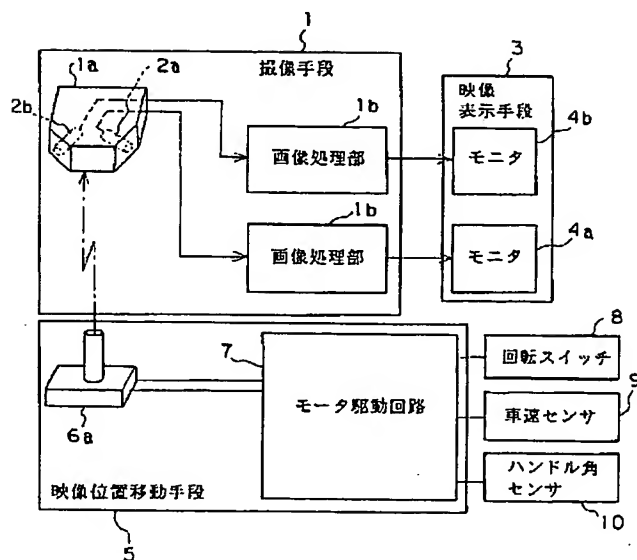
【図20】



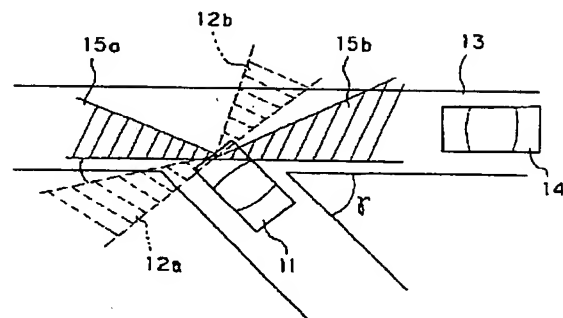
【図27】



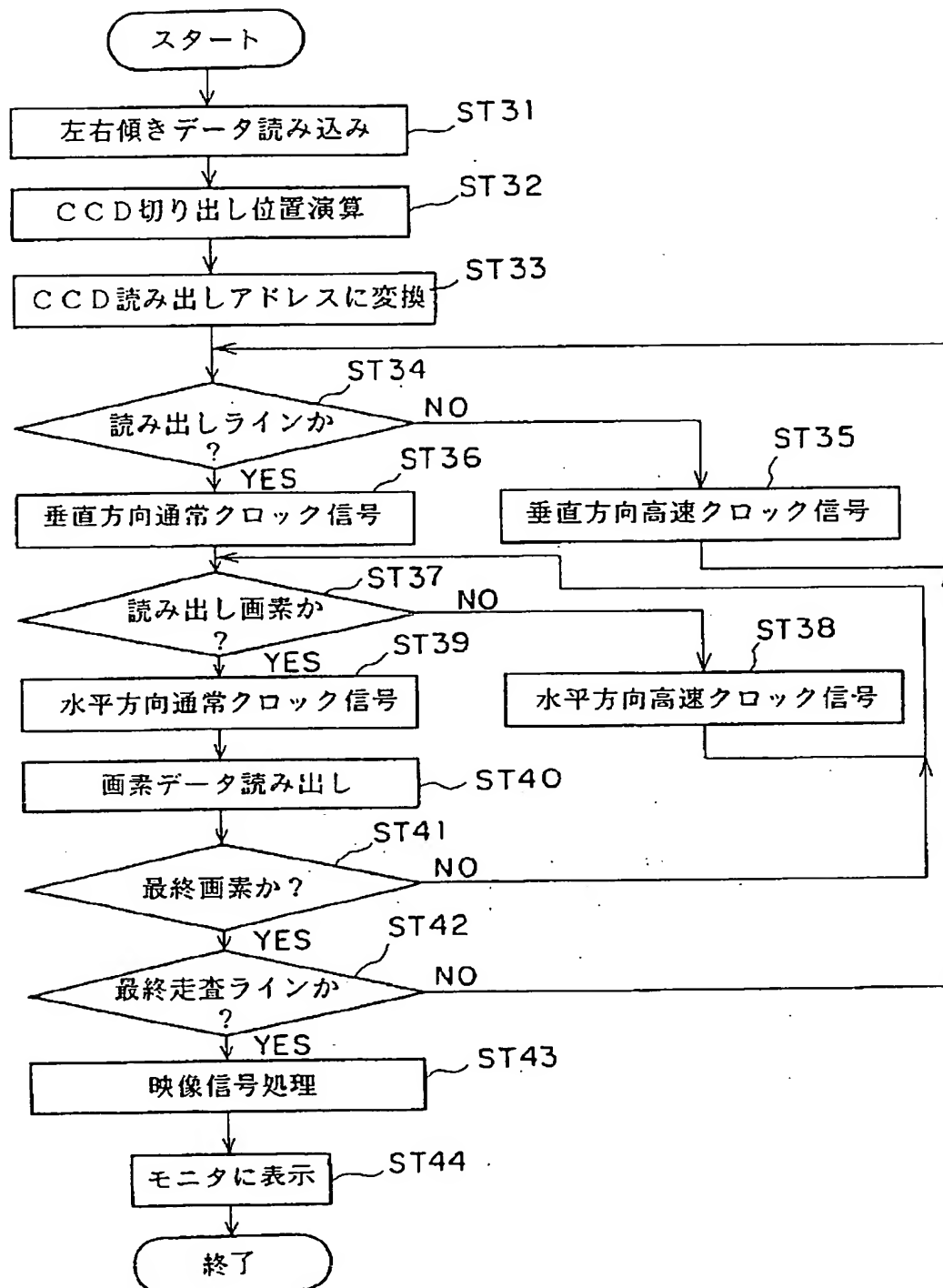
【図34】



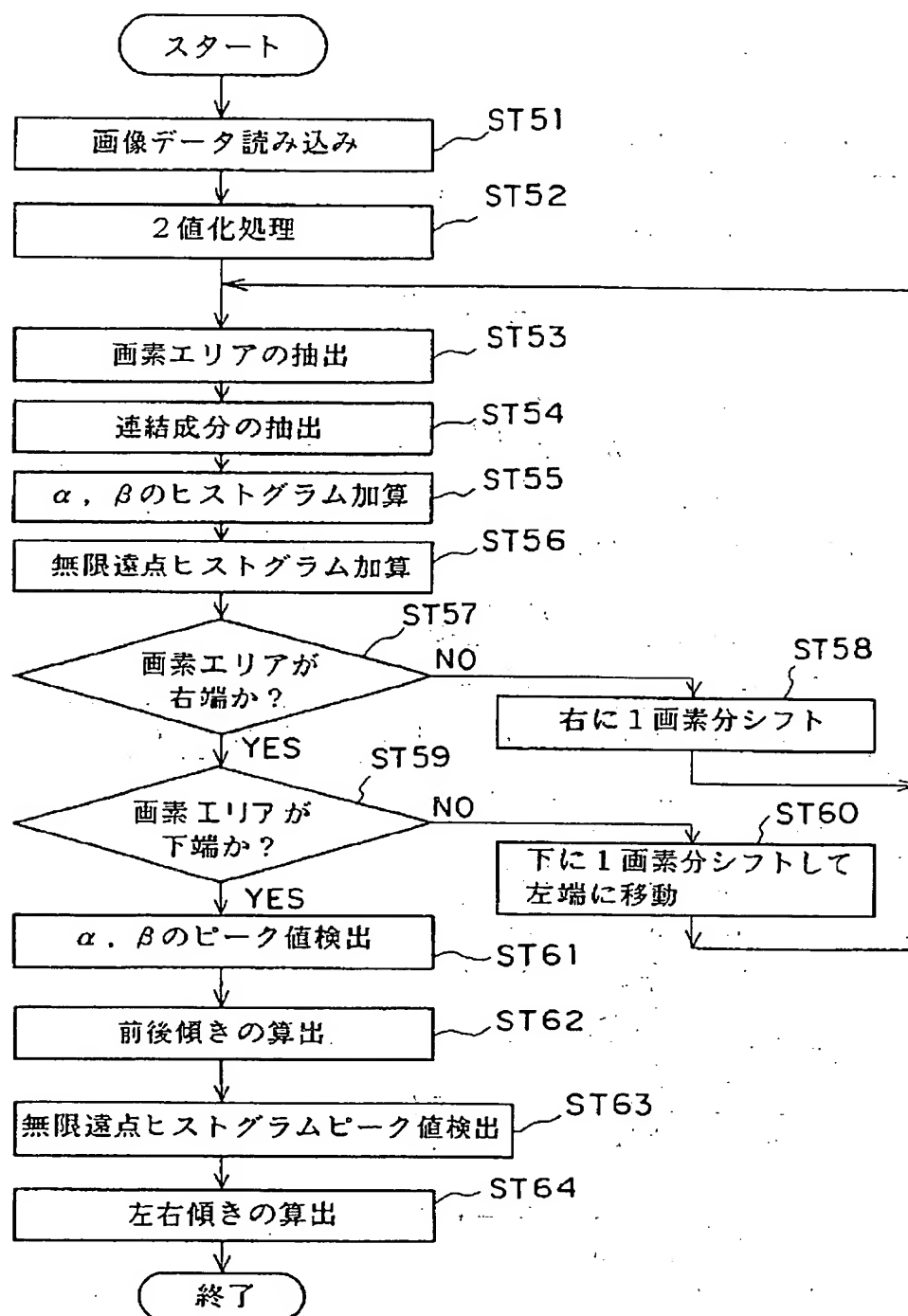
【図35】



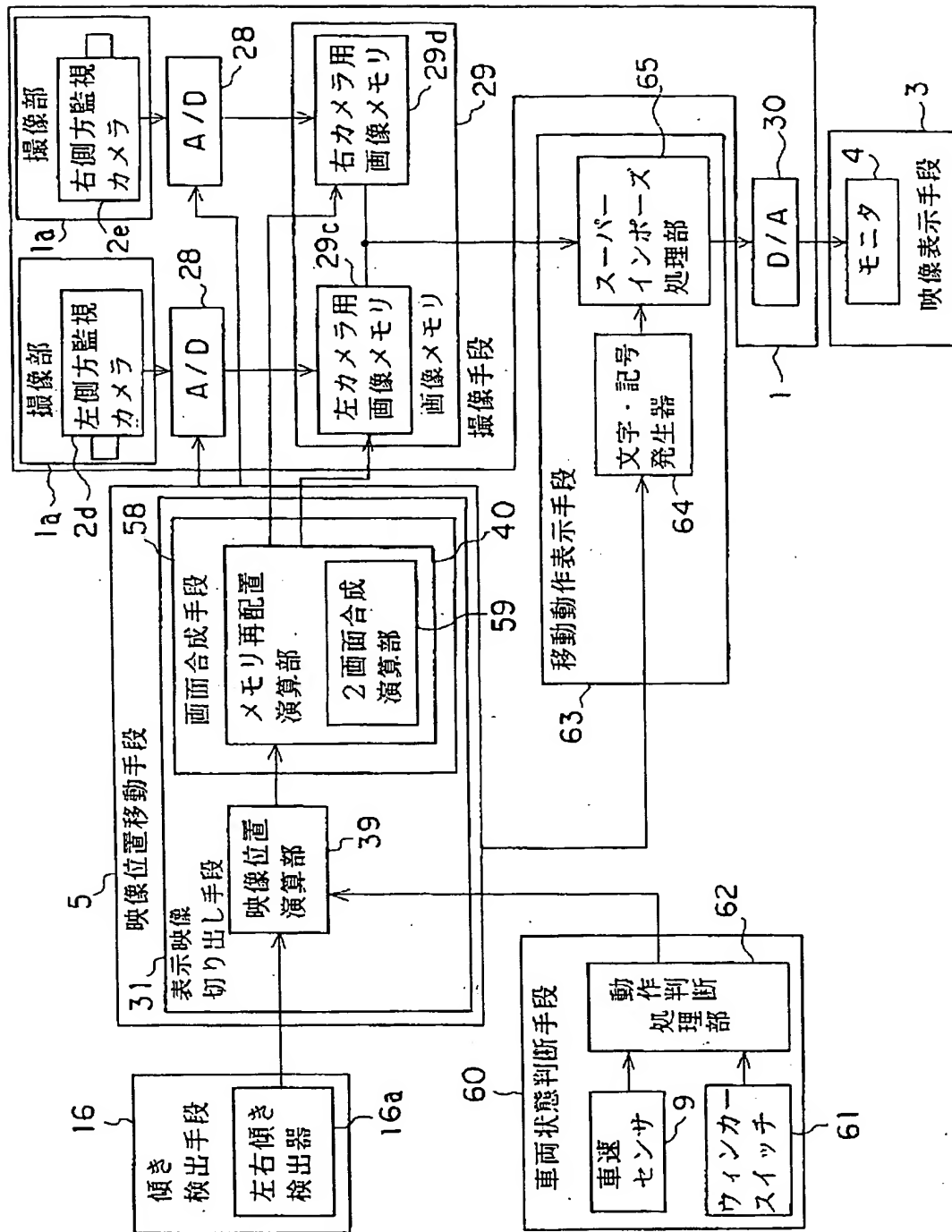
【図22】



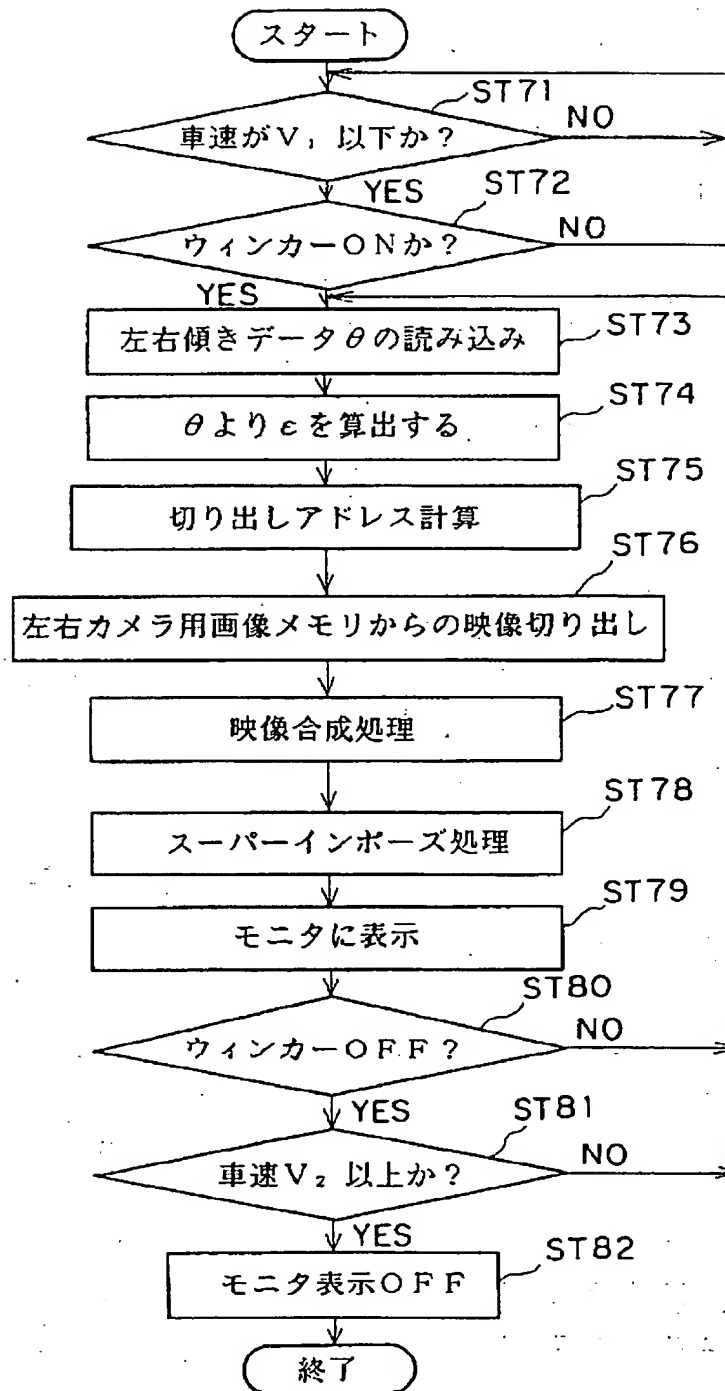
【図28】



【図29】



【図33】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-052555

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

B60R 1/00
H04N 7/18

(21)Application number : 07-206266

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 11.08.1995

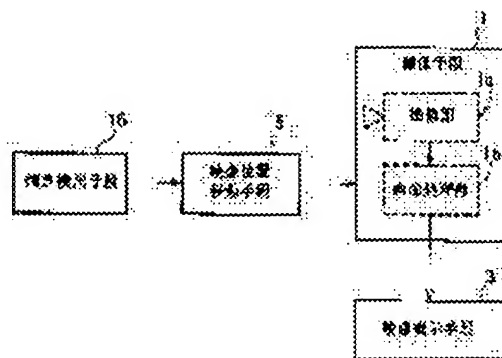
(72)Inventor : SATOU FUMIHISA
SANAI KOJI

(54) PERIPHERY MONITORING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constantly optimum peripheral image by moving the position of the peripheral image to be displayed on an image display means based on the output signal of an inclination detecting means to detect the inclination of a vehicle in a system in which the peripheral image by a photographing means mounted on the vehicle is displayed on the image display means in a cabin.

SOLUTION: A photographing means 1 to photograph the peripheral condition of one's own vehicle and convert the photographed image into the image signal is provided with a photographing part 1a by a CCD camera, etc., and an image processing part 1b to process the image signal, and the image photographed by the photographing means 1 is displayed on an image display means 3 by a monitor, etc., so as to be watched by a driver. An inclination detecting means 16 to detect the inclination of the vehicle is provided to achieve the mechanical movement and turning of the photographing part 1a (CCD camera) by an image signal moving means 5 in accordance with the data on the inclination by the inclination detecting means 16. Alternatively, the image position of the displayed image is moved by achieving the electronic movement or turning of the photographed image by the image processing part 1b.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (LEFT)

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (LEFT)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention displays the circumference image by image pick-up means, such as a television camera carried mainly in the car, on the graphic display means of the vehicle interior of a room, and relates to the circumference supervisory equipment with which operation crew's vision is assisted.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 34 is the block diagram showing the conventional circumference supervisory equipment shown in JP,6-321009,A, and when two sets of television cameras are installed in a nose free [rotation] and they advance into the bad crossing of a prospect, it assists with operation crew's etc. vision by changing the visual field of a camera to a longitudinal direction by rotating those television cameras to a longitudinal direction if needed. In drawing, 1 is an image pick-up means for for example, the car front, car back, the car side, etc. to photo the circumference situation of a self-car, and to change into a video signal, and consists of left CCD (charge coupled devices) camera 2a and image pick-up section 1a by right CCD camera 2b, and two image-processings sections 1b that processes the picture signal from them. 3 is a graphic display means to convert into a video signal the circumference image of the car picturized with the image pick-up means 1 so that it may be visible to operation crew, and is constituted by two sets of Monitors 4a and 4b.

[0003] 5 acts on at least one of image pick-up section 1a and image-processing section 1b, is an image impaction efficiency means to which a display image location is moved, and is constituted by the motorised circuit 7 which drives motor 6a for horizontal migration which rotates image pick-up section 1a horizontally, and the motor 6a for horizontal migration concerned in this case. The rotary switch into which a signal for 8 to operate rotation of image pick-up section 1a is inputted, The speed sensor with which 9 detects the transit speed of a car, and 10 are handle angle sensors which detect the steering angle of the operated steering wheel. In the motorised circuit 7 The actuation signal from these rotary switches 8, the vehicle speed signal from a speed sensor 9, and the steering angle signal from the handle angle sensor 10 are inputted, motor 6a for horizontal migration is driven based on these signals, and image pick-up section 1a is rotated horizontally.

[0004] Next, actuation is explained. Here, drawing 35 is the explanatory view showing actuation of the image impaction efficiency means 5. When the self-car 11 advances into the bad crossing of a prospect like illustration which crosses by the acute angle gamma now, a field of view when image pick-up section 1a has turned to the car transverse plane becomes what was illustrated as fields 12a and 12b, respectively. Therefore, operation crew cannot check the object car 14 which runs a cross-road 13 top in this case. Then, the signal from a rotary switch 8, a speed sensor 9, and the handle angle sensor 10 is inputted into the motorised circuit 7 of the image impaction efficiency means 5, and image pick-up section 1a is horizontally rotated by motor 6a for horizontal migration. Thus, the camera field of view by image pick-up section 1a which rotated becomes what was illustrated as fields 15a and 15b, respectively, and the image pick-up image of that is separately displayed on two monitors 4a and 4b, respectively. This will enable it to offer the image of the object car 14 which approaches operation crew in a cross-road 13 top, if a crossover include angle is the crossing of what kind of include angle.

[0005] In addition, as reference with the publication about the technique relevant to such conventional circumference supervisory equipment, JP,6-124397,A, JP,6-321011,A, etc. are outside.

[0006]

THIS PAGE BLANK (CSPTD)

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since conventional circumference supervisory equipment is constituted as mentioned above, the photography field of view of the image pick-up means 1 cannot be changed horizontally. When a car inclines right and left under the effect of the inclination of a road, the irregularity of a road, etc. approximately If the image pick-up direction of the image pick-up means 1 becomes facing down and upward under the effect of the inclination and the image pick-up direction becomes downward An object object [an image on which the ground occupies most is displayed on the graphic display means 3, and] to photo shifts from the image pick-up range of the image pick-up means 1, or If an object object will be displayed on the upper limit of the graphic display means 3 and the image pick-up direction of the image pick-up means 1 serves as facing up Since an image on which background images, such as empty, occupy most was displayed, an object object would shift from the image pick-up range of the image pick-up means 1 or an object object would be displayed on the lower limit of the graphic display means 3, the technical problem that it became difficult for operation crew to recognize an object object occurred.

[0007] moreover, when the car inclined and the image pick-up means 1 rotates horizontally centering on the image pick-up direction There is a trouble that the image which is hard to see to operation crew will be offered since an object object is inclined and displayed on right and left on a display. Furthermore, when performing camera horizontal migration actuation, since the time amount which it is allowed to see the monitor carried in the car was restricted, it also had the technical problem of having to perform camera actuation promptly at the crossing.

[0008] This invention aims at obtaining the circumference supervisory equipment which can offer the optimal car circumference image for operation crew by having been made in order to solve the above technical problems, detecting that the car received horizontally and inclined, and changing automatically the image pick-up direction of an image pick-up means, and a display image location.

[0009]

[Means for Solving the Problem] It is made for an image impaction efficiency means to move the image location according to the direction and amount of an inclination of a car which the inclination detection means detected about the circumference image which a self-car establishes an inclination detection means to detect having inclined from the horizontal, and the circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 1 is pictured by the image pick-up means, and is displayed on a graphic display means.

[0010] It is made for the circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 2 to move the image location of the circumference image displayed on a graphic display means by controlling the image pick-up direction of an image pick-up means by the image pick-up directional movement means which an image impaction efficiency means has according to the direction and amount of an inclination of a car.

[0011] An inclination detection means inclines with at least two car height detection means, and, as for the circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 3, an inclination operation means calculates the direction and amount of an inclination of a car based on the car height of each part to which it has an operation means and each car height detection means detected it.

[0012] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 4 pictures a circumference image wide range than the display image displayed on a graphic display means, and stores it in an image memory. The predetermined display image range displayed on a graphic display means is set up according to the direction and amount of an inclination of a car on the circumference image. the display image logging means which an image impaction efficiency means has -- From the circumference image stored in the image memory, the part applicable to the display image range is started, and it is displayed on a graphic display means.

[0013] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 5 generates a clock signal required to start and display the part applicable to the predetermined display image range displayed on a graphic display means according to the direction and the amount of an inclination of a car from the inside of a circumference image wide range than the display image displayed on the graphic display means which the image pick-up section pictured from the adjustable signal generator which an image impaction efficiency means has.

[0014] The primary memory in which a circumference image with the larger circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 6 than a display image is once stored, By the memory relocation operation part which gives the secondary memory by which the display image started from the circumference image stored in this primary memory is developed to an image memory, and a display image logging means has From all the input image information on the circumference image stored in primary memory, were set up according to the direction and amount of an inclination of a car. The part applicable to the predetermined display image range displayed on a graphic display

THIS PAGE BLANK (USPTO)

means is started as a display image, it develops on secondary memory, and it is displayed on a graphic display means.

[0015] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 7 the drive of the image pick-up section of an image pick-up means The method which takes out a video signal while carrying out a sequential scan to the effective light-receiving side of a photo detector performs. From the timing signal generator which an image impaction efficiency means has, the predetermined display image range displayed on a graphic display means It sets up according to the direction and amount of an inclination of a car, and the timing signal for carrying out ejection of a video signal to the photo detector applicable to the display image range concerned of the effective light-receiving side of the image pick-up section is generated.

[0016] With the image recognition inclination detection means which an inclination detection means has, the circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 8 performs image recognition processing about the circumference image of the car which the image pick-up means picturized, and detects the direction and amount of an inclination of the car concerned based on a processing result.

[0017] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 9 establishes a screen composition means, compounds the image picturized in the two or more image pick-up sections of an image pick-up means for the same graphic display means, and displays it.

[0018] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 10 establishes a car condition decision means, judges car conditions, such as a run state, an operation situation, etc. of a car, and controls migration by the image impaction efficiency means of the display position of the circumference image displayed on a graphic display means according to the car condition.

[0019] The circumference supervisory equipment concerning invention according to claim 11 establishes a migration action indication means, and displays the direction of migration of a circumference image to which the image impaction efficiency means made it move according to the direction and amount of an inclination of a car, and the information on an amount on a graphic display means.

[0020]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, one gestalt of implementation of this invention is explained.

Gestalt 1. drawing 1 of operation is the block diagram showing the outline configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 1 of implementation of this invention. In drawing 1 , 1 is an image pick-up means to photo the circumference situation of a self-car and to change into a video signal, and is constituted by image-processing section 1b which processes the picture signal from image pick-up section 1a by a CCD camera etc., and this image pick-up section 1a. 3 is a graphic display means by the monitor for converting into a video signal the image of the car circumference picturized with the image pick-up means 1 so that it may be visible to operation crew etc. Moreover, for example, 16 detects the inclination of a car, it consists of at least one sensors, such as a grade meter, it sees before a driver's seat, and it is the inclinations detection means which investigate that the self-car inclined horizontally and output the inclination data, such as right and left and an inclination of order. 5 acts on at least one of image pick-up section 1a contained in the image pick-up means 1, and image-processing section 1b with the inclination data obtained from this inclination detection means 16. It is the image impaction efficiency means which acts on image pick-up section 1a, acts on the mechanical displacement, rotation processing, or image-processing section 1b of a CCD camera according to the inclination of a car, and moves the image location of display images, such as electronic migration of an image pick-up image, and rotation processing.

[0021] Drawing 2 is the explanatory view showing the attachment condition of the CCD camera to a car, and drawing when this drawing (a) looks at a self-car from the front, and this drawing (b) are drawings when seeing a self-car from the method of left-hand side. In drawing 2 , 11 is a car and they are the front surveillance camera with which 2c picturizes the circumference image ahead of a car 11, and the side surveillance camera which picturizes 2d of circumference images of the method of left-hand side of a car 11. Moreover, drawing 3 is the explanatory view having shown the circumference image picturized when a car 11 is in in the road [level / path] no inclination is, and is level on the screen of the graphic display means 3, and the image mostly allotted in the center about the horizon 17 for operation crew. Henceforth, this is defined as the position of the image location of a circumference image, and is explained.

[0022] Drawing 4 is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 1 of this operation. In drawing 4 , in the image pick-up section and 1b, the image-processing section and 3 incline, in a graphic display means and 5, an image impaction efficiency means and 16 incline, an image

THIS PAGE BLANK (CS770)

pick-up means and 1a of 1 are detection means, and these are the same parts as what gave the same sign to drawing 1. Moreover, 2 is a CCD camera which constitutes image pick-up section 1a, and 4 is a monitor which constitutes the graphic display means 3. The right-and-left inclination detector with which, as for 16a, a car 11 detects having inclined right and left, and 16b are inclination detectors before and after detecting that the car inclined forward and backward, and the inclination detection means 16 consists of these right-and-left inclination detector 16a and order inclination detector 16b.

[0023] 18 is an image pick-up directional movement means to act on image pick-up section 1a, and to move the image pick-up direction to the vertical direction and a hand of cut according to the inclination of a car 11, and 19 is the amount operation part of image pick-up directional movements which inclines, reads the inclination data from the detection means 16, and calculates the movement magnitude of the direction of the inclination of a car 11, and the image pick-up direction corresponding to an amount. The image impaction efficiency means 5 consists of these image pick-up directional movement means 18 and amount operation part 19 of image pick-up directional movements. The motor for rotation which 6b makes rotate the image pick-up direction of CCD camera 2, and 6c are motors for vertical migration which carry out vertical migration of the image pick-up direction of CCD camera 2, and 7 is a motorised circuit for passing a current according to the amount of image pick-up directional movements read from the amount operation part 19 of image pick-up directional movements to motor 6 for rotation b, and motor 6c for vertical migration. The image pick-up directional movement means 18 consists of motor 6 for these rotations b and motor 6c for vertical migration, and a motorised circuit 7, and he is trying to become the position with which rotated the image pick-up direction as a shaft, or it was made to move in the vertical direction, and the location of a display image indicated the image pick-up direction of CCD camera 2 to be to drawing 3.

[0024] 20 is a CCD controller which controls reading of the CCD photo detector of CCD camera 2, and 21 is a signal generator which assembles the output signal of the CCD photo detector to a video signal. Image-processing section 1b consists of these CCD controller 20 and a signal generator 21.

[0025] Next, actuation is explained. The circumference supervisory equipment in the gestalt 1 of this operation is based on the inclination data in which the direction and amount of an inclination of a car 11 from the inclination detection means 16 are shown, using the image pick-up directional movement means 18 as an image impaction efficiency means 5, and displays a position on the central part of a monitor display image by upper-and-lower-sides-moving, or rotating CCD camera 2, and moving in the image pick-up direction. Here, drawing 5 is a flow chart which shows actuation of the image impaction efficiency means 5, and it explains actuation of the gestalt 1 of this operation hereafter, referring to drawing 5. In addition, it is installed in the left end section of a car 11 as an example, and the method of left-hand side of a car 11 is explained here about the circumference supervisory equipment to supervise mainly focusing on actuation of the image pick-up directional movement means 18.

[0026] First, right-and-left inclination data are read from right-and-left inclination detector 16a at a step ST 1, and order inclination data are read from order inclination detector 16b at a step ST 2, respectively. Next, at a step ST 3, the inclination of order judges that it is a predetermined more than threshold, for example, 5 times. When the inclination of order is more than a predetermined threshold, it progresses to a step ST 4, and when that is not right, it progresses to a step ST 6. At a step ST 4, it is equivalent to angle of rotation of motor 6b for rotation, for example, the value of the inclination data of order is changed into a pulse signal etc. Next, in a step ST 5, the pulse signal is outputted to the motorised circuit 7, and motor 6b for rotation is rotated, and it progresses to a step ST 6, after controlling so that the horizon 17 of the image displayed on a monitor 4 is displayed horizontally. In addition, about the pulse signal in the drive of this motor 16b for rotation, when the pulse over 360 degrees is made into 12 bits, 4096 [i.e.,], for example, and moving an include angle only once, 11 pulse ***** is good.

[0027] An inclination on either side judges first that it is a predetermined more than threshold, for example, 5 times, at a step ST 6 like [inclination / right-and-left] an above-mentioned order inclination. When an inclination on either side is more than a predetermined threshold, it progresses to a step ST 7, and processing is ended when that is not right. At a step ST 7, it is equivalent to the migration include angle of motor 6c for vertical migration, for example, the value of inclination data on either side is changed into a pulse signal etc. Next, in a step ST 8, the pulse signal is outputted to the motorised circuit 7, motor 6c for vertical migration is driven, and after controlling so that the horizon 17 of the image displayed on a monitor 4 is mostly displayed in the center of a screen, a series of processings are ended. In addition, this image impaction efficiency actuation is performed repeatedly 3 seconds of a predetermined period, every [for example,].

THIS PAGE BLANK (UPTO)

[0028] Next, actuation of this image impact efficiency is explained using drawing 6 and drawing 7. Here, it is drawing where drawing 6 (a) looked at the car 11 from the front, and a front is seen from operation crew with the irregularity of a road, and the lower right shows signs that the car 11 inclines in **. Moreover, drawing 6 (b) is drawing which looked at the car 11 from the method of left-hand side, and shows signs that the car 11 inclines with the irregularity of a road to fall a front. In this drawing 6, 16a is a right-and-left inclination detector for detecting the right-and-left inclination of the car 11 which it inclines and is shown as one gestalt of operation of the detection means 16, and 16b is an order inclination detector for detecting the inclination before and behind the car 11 which it inclines and is shown as one gestalt of operation of the detection means 16. In addition, Ac-Cc shows each posture of the same front surveillance camera 2c which picturizes the car front, and Ad-Cd shows each posture of the 2d of the same side surveillance cameras which picturize the method of car left-hand side. Moreover, drawing 7 is the explanatory view showing an image pick-up image field when a car 11 inclines.

[0029] First, an operation of the image pick-up directional movement means 18 against the inclination of right and left of the car 11 by the irregularity of a road is explained using drawing 6 (a). As shown in drawing 6 (a), when the lower right inclines [the car 11] in **, the circumference image picturized by front surveillance camera 2c in the condition of Posture Ac becomes that toward which the lower left inclined [the horizon 17 as shown in drawing 7 (a)] in **. Then, by rotating front surveillance camera 2c to the condition of the posture Bc in which a camera top face becomes level from the condition of Posture Ac, and correcting the image pick-up direction with the image pick-up directional movement means 18, based on the inclination of right and left of the car 11 detected by right-and-left inclination detector 16a, as shown in drawing 3, a circumference image is displayed on a predetermined image location. It becomes that to which the background image, such as the sky where the horizon 17 has been arranged in the lower limit of a monitor 4 as it is shown in drawing 7 (b), since the image pick-up direction becomes upward horizontally when the lower right inclines in **, as a car 11 shows the circumference image picturized by 2d of side surveillance cameras which similarly are in the condition of Posture Ad to drawing 6 (a), occupied most. Then, by moving 2d of side surveillance cameras to the condition of Posture Bd from the condition of Posture Ad with the image pick-up directional movement means 18, and correcting the image pick-up direction downward based on the right-and-left inclination of the car detected by right-and-left inclination detector 16a, as shown in drawing 3, a circumference image is displayed on a predetermined image location.

[0030] Next, an operation of the image pick-up directional movement means 18 against the inclination before and behind the car 11 by the irregularity of a road is explained using drawing 6 (b). It becomes that to which the ground where the horizon 17 has been arranged at the upper limit of a monitor 4 as it is shown in drawing 7 (c), since, as for the circumference image picturized by front surveillance camera which is in condition of Posture Ac when car 11 inclines to fall front 2c, the image pick-up direction becomes downward horizontally occupied most. Then, by moving front surveillance camera 2c to the condition of Posture Cc from the condition of Posture Ac with the image pick-up directional movement means 18, and correcting the image pick-up direction upward based on the inclination before and behind the car 11 detected by order inclination detector 16b, as shown in drawing 3, a circumference image is displayed on a predetermined image location. When a car 11 inclines to fall a front, the circumference image which similarly is picturized by 2d of side surveillance cameras in the condition of Posture Ad becomes that toward which the lower left inclined [the horizon 17] in **, as shown in drawing 7 (a). Then, by making the condition of Posture Cd rotate 2d of side surveillance cameras from the condition of Posture Ad with the image pick-up directional movement means 18, and correcting the image pick-up direction based on the inclination before and behind the car 11 detected by order inclination detector 16b, as drawing 3 shows, a circumference image is displayed on a predetermined image location.

[0031] The following effectiveness is acquired by the above configurations and actuation. That is, since the image pick-up range changes in the vertical direction for the inclination or it rotates in accordance with the shaft of the image pick-up direction when a car 11 inclines with the irregularity of a road etc., a surveillance cameras [2c and 2d] image may not include a desired object object. Then, a desired object object becomes possible [offering the suitable image for operation crew who is located at a level with the center section of the screen of a monitor 4] by detecting the inclination of car 11 order and a longitudinal direction, and controlling the image pick-up direction of front surveillance camera 2c and 2d of method surveillance cameras of left-hand side. Furthermore, since it upper-and-lower-sides-moves, and CCD camera 2 is rotated by motor 6 for rotation b, and motor 6c for vertical migration and the image pick-up direction is corrected, image pick-up section 1a and image-processing section 1b can display the circumference

THIS PAGE BLANK (USPTO)

image of a car 11 on a monitor 4 only by connecting directly the monitor 4 displayed in response to a video signal with the usual video camera which became integral construction.

[0032] Moreover, since it is not necessary to correct the display position of a circumference image with which a desired object is located in the center of the screen of a monitor 4 in image processing section 1b when the image pick-up efficiency means 5 is equipped with the image pick-up directional movement means 18 and carries out the direct drive of rotation and vertical migration of CCD camera 2 of image pick-up section 1a like the gestalt 1 of this operation, the structure of image processing section 1b can be simplified.

[0033] In addition, although the gestalt 1 of the above-mentioned implementation has explained the case where the image pick-up means 1 is equipped with two, front surveillance camera 2c and 2d of method surveillance cameras of left-hand side, and an inclination is further detected by dividing into two, the longitudinal direction of a car 11, and a cross direction. It is possible to make the image pick-up direction of image pick-up equipment 1 into arbitration, to perform these images location selection actuation to coincidence, to set many [direction / inclination detection] as occasion demands as arbitration, etc., and the same effectiveness as the above-mentioned case is done so.

[0034] Gestalt 2. drawing 8 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 2 of implementation of this invention. The left end section car height sensor as a car height detection means by which 22a was installed in the left end of a car 11 towards the road surface in drawing 8, 22b is the right end section car height sensor as a car height detection means installed in the right end of a car 11 towards the road surface. 23 is the right-and-left inclination operation part as an inclination operation means to compute the right-and-left inclination of a car 11 based on the distance data between these left end section car height sensor 22a, the car body from right end section car height sensor 22b, and a road surface. The inclination detection means 16 consists of these left end section car height sensor 22a and right end section car height sensor 22b, and right-and-left inclination operation part 23. Moreover, the bearing-of-the-exposure-axis migration means 18 shall be constituted by motor 6c for vertical migration, and the motorised circuit 7, and, as for image pick-up section 1a, correction of that image pick-up direction shall be made only in the vertical direction in the gestalt 2 of this operation.

[0035] Drawing 9 is the explanatory view showing the arrangement condition of a car height sensor, and what looked at the car 11 from the front is shown. Like illustration, left end section car height sensor 22a and right end section car height sensor 22b are installed in the edge of right and left at the base of a car body of a car 11, respectively, and left end section car height sensor 22a is the distance LL from the car body at the left end of a car to a road surface. It has measured and right end section car height sensor 22b is the distance LR from the car body at the right end of a car to a road surface. It has measured. In addition, this car 11 is equipped also with 2d of CCD cameras for supervising the method of that left-hand side, and motor 6c for vertical migration for moving it in the vertical direction. The gestalt 2 of this operation explains such an example of a situation.

[0036] Drawing 10 is an explanatory view about an inclination detection means 16 of a car 11 by which right end section car height sensor 22a and left end section car height sensor 22b were used. LL in drawing It is the distance measured value from the car body obtained by left end section car height sensor 22a attached in the left end section of a car 11 to a road surface, and is LR similarly. It is the distance measured value from the car body obtained by right end section car height sensor 22b attached in the right end section of a car 11 to a road surface. Moreover, LS It is the distance between two car height sensors 22a attached in the left end section and the right end section of a car 11, and 22b. these values LL, LR, and LS an empty vehicle -- both -- how to detect the inclination of right and left of 11 is explained. They are the distance LL and LR from a car body to a road surface with the car height sensors 22a and 22b on either side. It measures. Distance LS between [of two] car height sensor 22a and 22b It is the constant value beforehand measured about the value. Therefore, inclination theta on either side is called for by the following formula (1).

[0037]

$$\theta = \tan^{-1} (|LL-LR|/LS) \dots (1)$$

[0038] Similarly, it sets at an above-mentioned ceremony (1), and the inclination before and behind a car 11 is LL. Car height measured value and LR which are obtained by the car height sensor of the front end section of a car Car height measured value and LS which are obtained by the car height sensor of the back end section of a car It is possible to ask by transposing to the distance between two car height sensors attached in the front end section and the back end section of a car. Moreover, although it extracted only to the inclination of right and left of the inclination of a car 11 as an example and the image pick-up control direction by the inclination was considered only as vertical migration in order to

THIS PAGE BLANK (USPTO)

simplify explanation, it is possible by the same approach also about migration of the inclination direction of others of a car 11, or the image pick-up direction. Moreover, a display image logging means to mention the image pick-up direction later as the left lateral of a car 11 and an image impaction efficiency means 5 although the image pick-up directional movement means 18 was made into the example etc. may use the other approaches, and does the same effectiveness so here.

[0039] Moreover, the amount of inclinations of a car 11 can also be detected by measuring the location of a tire. Drawing 11 is the explanatory view having shown the axle part of a car 11 for explaining the detection approach of the amount of inclinations of such a car 11. In drawing 11, 24 is a tire, 25 is a spring and 26 is a damper. 27a is a tire location sensor for measuring the distance between a tire 24 and a car 11, and can detect the inclination of a car 11 like the car height sensors 22a and 22b. Moreover, 27b is a damper 26 and the pressure sensor installed in the joint of a car 11, and when a car 11 inclines, it can measure the inclination direction and amount of a car 11 by measuring change of the load concerning each wheel by pressure-sensor 27b. Furthermore, as another example, 27c is the distortion sensor with which the spring 25 was equipped, and can measure the direction and amount of the inclination of a car 11 by measuring the amount which a spring 25 contracts and elongates by the inclination of a car 11. At least two tire locations can be detected, the inclination of a car 11 can be computed based on it, and the image pick-up direction of a circumference surveillance camera can be controlled by these tire location sensor 27a, pressure-sensor 27b, and distortion sensor 27c by the same approach as the car height sensors 22a and 22b.

[0040] As mentioned above, although how to detect the right-and-left inclination of a car 11 using the car height sensors 22a and 22b was explained, by installing the car height sensors 22a and 22b forward and backward, it is possible to detect the inclination of order similarly and inclination detection strong also against the effect of the acceleration of a car 11 etc. can be performed. Moreover, since the car height sensors 22a and 22b can install a large number, they become detectable [whenever / angle-of-inclination / with a high reliance precision] if needed.

[0041] Gestalt 3. drawing 12 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 3 of implementation of this invention. In drawing 12, 1 is the image pick-up means which consists of image pick-up section 1a and image-processing section 1b, 2 is CCD camera 2 which constitutes the image pick-up section 1a, and a graphic display means by which the circumference image by which 3 was picturized is displayed, and 4 are monitors which constitute the graphic display means 3. 16 is an image impaction efficiency means which consists of right-and-left inclination detector 16a and order inclination detector 16b and to which it inclines and is a detection means, and 5 acts on image-processing section 1b of the image pick-up means 1 based on the inclination data of the car from this inclination detection means 16, and the image location of the display image of a monitor 4 is moved. In addition, these are the same as that of them of the gestalt 1 of the above-mentioned implementation which attached and showed the same sign to drawing 4.

[0042] Moreover, the CCD controller which performs control whose 20 takes out a video signal from the CCD photo detector of CCD camera 2, the A/D converter (analog-to-digital converter) which digital-signal-izes the image pick-up image from which this CCD controller 20 took out 28, the image memory which stores the image pick-up image data with which 29 was digital-signal-ized, and 30 are D/A converters (digital to analog converter) which change into the display video signal of an analog the image data read from the image memory 29. Image-processing section 1b consists of these CCD controller 20, A/D converter 28, an image memory 29, and D/A converter 30. 31 is a display image logging means to incline and to compute the image location of a display image based on the direction and amount of the inclination of a car from the detection means 16, and 32 is an adjustable signal generator which generates the clock signal sent out to the CCD controller 20, A/D converter 28, D/A converter 30, etc. The image impaction efficiency means 5 is constituted by these display image logging means 31 and the adjustable signal generator 32.

[0043] Next, actuation is explained. Here, drawing 13 is the explanatory view showing the relation between the image pick-up range of a circumference image for explaining an operation of the display image logging means 31, and a display rectangle. In drawing 13, 33 is image pick-up image range which shows the range of the circumference image picturized with CCD camera 2 which supervises the left lateral. 34 is display image range which starts the part of the image pick-up image range 33 by image-processing section 1b, and displays it on a monitor 4 according to the direction and amount of the inclination of a car. Moreover, 35 is based on the display images which show the center section of the display image range 34. When this display image range 34 does not have the inclination of a car, as shown in 34a, the central part of the image pick-up image range 33 is chosen. This display image range 34a is made into the display image range of a position, and 35a which is the center section of that image range is set as the display image core of a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

position. Moreover, when the car inclines, display image range 34b at the time of an inclination is displayed on a monitor 4, and 35b which is the center section of the display image range 34b takes the display image lead at the time of an inclination.

[0044] When a car inclines with the irregularity of a road etc., inside [it is the image pick-up image range 33] usually needs to start not display image range 34a at the time but display image range 34b at the time of an inclination, and it is necessary to display on a monitor 4. Therefore, incline, down is made to usually carry out image migration by h pixels as compared with display image range 34a at the time based on the inclination data from the detection means 16, and the display image logging means 31 starts display image range 34b at the time of the inclination which rotated the display image counterclockwise by the include angle θ corresponding to the amount of order inclinations centering on display image core 35b at the time of an inclination. Display image range 34b at the time of this inclination is a position to the inclination of a car. the number of perpendicular pixels of this display image range [in / here / a monitor 4] $34 - NV$ and the number of level pixels -- NH it is -- if -- if the perpendicular field angle of the camera which is the field angle of the perpendicular direction at the time of picturizing with whenever [car order angle-of-inclination], and CCD camera 2 is used, a several h vertical directional movement pixel will be drawn by the following formulas (2).

[0045]
 $h = NV \times (\text{whenever [order angle-of-inclination] perpendicular field angle of a /camera}) \dots (2)$

[0046] Next, three examples are given and explained about an operation of the adjustable signal generator 32. First, explanation about the 1st example is given. By the CCD controller 20 which scans the CCD photo detector in CCD camera 2, the camera video signal of the image pick-up image range 33 which CCD camera 2 picturized is taken out one by one, and is sent to A/D converter 28. In A/D converter 28, with the predetermined clock signal period which the adjustable signal generator 32 generates, a video signal is changed into a digital signal and it stores in an image memory 29. Based on the inclination data of the car read from the inclination detection means 16, the display image logging means 31 calculates the address for every pixel on the image memory 29 of the display image range 34, and sends it to an image memory 29. Thereby, the image data equivalent to the display image range 34 are partially cut down from the image data of the image pick-up image range 33 on an image memory 29, and the image data of the display image range 34 where a display image location turns into a position shown in drawing 3 are sent to D/A converter 30.

[0047] By carrying out D/A conversion of the image data of the display image range 34 concerned, D/A converter 30 displays the image of the display image range 34 on a monitor 4. However, in rotating, the pixel data on the 1 scanning line do not turn into pixel data on the 1 scanning line in the image pick-up image range 33 on an image memory in the display image range 34. In this example, the adjustable signal generator 32 generates the video signal of CCD camera 2 in A/D conversion, and the fixed clock signal which corresponded separately to the read-out range from the image memory 29 in D/A conversion, respectively.

[0048] The relation between the video signal outputted and inputted by the image memory 29 and each clock signal is shown in drawing 14. In addition, in drawing 14 (a), it is a sampling frequency f_W . For the wave of the clock signal f_W and image pick-up video signal when carrying out A/D conversion of the data D1-D8, and storing in an image memory 29, drawing 14 (b) is a sampling frequency f_R . After reading data D9-D12, the wave of the clock f_R signal and display video signal when carrying out D/A conversion is shown, respectively. As shown in drawing 14, the number of pixels of image data can be changed to the image pick-up video signal and display video signal of the same i horizontal synchronous frequency by changing a clock signal at f_R at the time of f_W and image memory read-out (at the time of D/A conversion) at the time of image memory storing (at the time of A/D conversion). That is, the number of the number of image data stored in an image memory 29 and the number of data read from an image memory 29 is changeable by changing the sampling frequency of A/D conversion and D/A conversion mutually.

[0049] For example, in the 1st example, picturize the image of the image pick-up image range 33, digital-signal-ize all that image data, and it stores in an image memory 29. Since the image data equivalent to the display image range 34 of them are read from an image memory 29 A sampling frequency with the direction higher than the time of D/A conversion at the time of A/D conversion is needed. Sampling frequency f_W of A/D conversion To the number of level pixels scanned from a CCD photo detector, it is the sampling frequency f_R of D/A conversion. It will depend on the i horizontal synchronous frequency of the video signal for a display. For example, sampling frequency f_W of A/D conversion Sampling frequency f_R of D/A conversion If it increases 4 times, a double precision image can once be stored in an image memory 29, and it can usually read by the pixel.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[0050] Next, the 2nd example about an operation of the adjustable signal generator 32 is explained using drawing 15. Here, the relation between the image pick-up image range 33 and the display image range 34 is shown in drawing 15 (a). The display image range 34 is carried out to from the Mth horizontal scanning line to the Nth horizontal scanning line. In drawing 15 (a), it is the non-graphic display part in which 37 is not contained in the display image range 34 about a certain horizontal scanning line 36, and 38 is a graphic display part displayed on the graphic display means 3. In addition, in the 2nd example of an operation of this adjustable signal generator 32, a partial image is started by carrying out A/D conversion only of the display image range 34 of the image pick-up image range 33. It sets on the horizontal scanning line 36 shown in drawing 15 (b) at drawing 15 (a), and is a sampling frequency f_W . The wave of the clock signal f_W and display video signal when carrying out A/D conversion of the data D3-D6, and storing in an image memory 29 is shown.

[0051] How to start the display image range 34 from the image pick-up image range 33 at the time of A/D conversion is described. About Nth henceforth, send out no clock signals f_W to A/D converter 28 even with the Mth horizontal scanning line, and there is nothing among the image pick-up image range 33 which was picturized with CCD camera 2, scanned the CCD photo detector in CCD camera 2 by the CCD controller 20, and took out all pixels one by one. The image pick-up video signal of the horizontal scanning line 36 which is after the Mth to the Nth horizontal scanning line presupposes that it consists of data D1-D8, as shown in drawing 14 (a). Among these, in case the data D3-D6 which are the display image range 34 are changed into digital image data with A/D converter 28, in order to start, the clock signal f_W as shown in drawing 15 (b) is generated with the adjustable signal generator 32. This clock signal f_W can be sent out to A/D converter 28, and by sending out and twisting this clock signal f_W and changing like, based on the inclination data read from the inclination detection means 16, in the part to read, a partial image can be started in the range to omit so that a display image may become a position.

[0052] Moreover, since the display image range 34 is started from the image pick-up image range 33 in case A/D conversion is carried out, the capacity of an image memory is small compared with the 1st example, and can be managed with this 2nd example. Moreover, in D/A conversion, the adjustable signal generator 32 generates the fixed clock signal corresponding to the display image range 34 read from an image memory 29.

[0053] Next, the 3rd example of an operation of the adjustable signal generator 32 is explained using drawing 16. This 3rd example makes the CCD light-receiving pixel range the image pick-up image range 33, and starts the display image range 34 by changing the frequency of the clock signal f_C sent out to the CCD controller 20 by the non-graphic display part 37 and the graphic display part 38 from the adjustable signal generator 32. Here, the relation between the image pick-up image range 33 and the display image range 34 is shown in drawing 16 (a), a non-graphic display part and 38 are graphic display parts, and a horizontal scanning line and 37 of 36 in drawing are the same as that of them of drawing 15 (a). Moreover, 37v is image range which is not displayed perpendicularly, and 38v is image range to display. The relation between the clock signal f_C at the time of starting the display image range 34 in a CCD light sensing portion from the image pick-up image range 33 about the horizontal scanning line 36 which has drawing 16 (a) in drawing 16 (b), and a display video signal is shown. The adjustable signal generator 32 changes [part / 38 / a high-speed frequency and / graphic display] the frequency of the clock signal f_C sent to the CCD controller 20 to a predetermined frequency about the non-graphic display part 37, as shown in drawing 16 (b).

[0054] Moreover, the clock signal and the clock signal of the perpendicular direction when starting the display image range 34 in a CCD photo detector from the image pick-up image range 33, as shown in drawing 16 (a) are perpendicularly shown in drawing 16 (c) in the charge of a CCD light-receiving pixel at the time of usual [at the time of all range reading ****]. That is, like the case of a horizontal scanning line, a high-speed clock signal is sent out about non-graphic display partial 37v, a CCD light-receiving pixel charge is skipped and the clock signal of the usual frequency is sent out about graphic display partial 38v. As mentioned above, by changing the frequency of the clock signal f_C which was read from the inclination detection means 16 and which it inclines and is sent to the CCD controller 20 based on data, the display image range 34 can be read from the image pick-up image range 33 in a CCD light-receiving pixel so that a display image location may turn into a position.

[0055] As the above three examples showed, the adjustable signal generator 32 generates a clock signal based on the address computed with the display image logging means 31 in CCD light-receiving pixel read-out of CCD camera 2, A/D conversion, and D/A conversion, and it becomes possible by changing the frequency to start a partial image.

[0056] Next, it explains using the flow chart which shows actuation of the image impaction efficiency means 5 in the gestalt 3 of this operation to drawing 17. Drawing 17 shows the method of left-hand side about the actuation to the

THIS PAGE BLANK (CSPTO)

right-and-left inclination of a surveillance camera as the example. In a step ST 11, the right-and-left inclination data of a car are first read from right-and-left inclination detector 16a. Next, a step ST 12 compares the read right-and-left inclination data with 5 etc. times etc. and the threshold set up beforehand. Consequently, when inclination data are smaller than a threshold, it judges that there is no inclination of a car and progresses to a step ST 13, and when the inclination data of a car are more than a threshold, it progresses to a step ST 14. At the step ST 13 in the condition that it was judged that there was no inclination of a car, as shown in display image range 34a at the time of usual [of drawing 13], let the image location of a monitor display be the center section of the image pick-up direction. Moreover, at a step ST 14, the conversion operation of the address of display image range 34b at the time of an inclination is carried out for an image location from the image pick-up image range 33 according to the direction and amount of an inclination of the read car.

[0057] From the future step ST 15, since, as for ST19, operations sequence differs in the three above-mentioned examples, it explains sequentially from the 1st example below. The 1st example is explained first. Fixed sampling frequency f_W as shows the video signal of the image pick-up image range 33 picturized with CCD camera 2 to drawing 14 (a) in a step ST 15 A clock signal f_W performs A/D conversion and all the image data of the image pick-up image range 33 are stored in the image memory 29 at a step ST 16. Next, only the image data of the display image range 34 are read from the image data of the image pick-up image range 33 on the image memory 29 stored based on the address computed at a step ST 13 or a step ST 14 by the step ST 17. Next, sampling frequency f_R which set the image data of the display image range 34 read from the image memory 29 by the resolution of the graphic display means 3 at a step ST 18 as shown in drawing 14 (b) D/A conversion is carried out with a clock signal f_R , the circumference video signal of the display image range is expressed to a monitor as a step ST 19, and processing is ended.

[0058] Next, the 2nd example is explained. In this case, in case the video signal of the image pick-up image range 33 is changed into digital image data with A/D converter 28 at a step ST 15, as shown in drawing 15 (a) and drawing 15 (b) based on the address computed at a step ST 13 or a step ST 14, the display image range 34 is started in the following procedures. First, since there is no clock signal f_W until it becomes the Mth horizontal scanning line 36, a video signal is skipped. Since A/D conversion is performed with the sampling frequency which doubled the image pick-up video signal with the image pick-up video signal in the skip and the graphic display part 38 since there is no clock signal f_W at non-graphic display partial 37a, and there is no clock signal f_W about the Mth to the Nth horizontal scanning line 36 at non-graphic display partial 37b, it repeats skipping an image pick-up video signal about each horizontal scanning line 36. Moreover, since there is no clock signal f_W about the horizontal scanning line 36 of the Nth henceforth, a video signal is skipped.

[0059] By changing a clock signal f_W in the graphic display part 38 and the non-display image range 37 as mentioned above, A/D conversion only of the image data of the display image range 34 is carried out. Next, in a step ST 16, the image data of the display image range 34 by which A/D conversion was carried out are stored in an image memory 29. Fixed sampling frequency f_R which read all the image data of the display image range 34 stored in the image memory 29 at a step ST 17, and was doubled with the graphic display means 4 at a step ST 18 D/A conversion is carried out with a clock signal f_R , and it is made the video signal for a display. And in a step ST 19, a circumference image is displayed on a monitor 4, and a series of processings are ended.

[0060] Finally the 3rd example is explained. In this case, since the video signal of the display image range 34 is read by the CCD light-receiving pixel according to an operation of the CCD controller 20, a step ST 15 to the step ST 18 does not need to especially be processed. About actuation of this step ST 15 to the step ST 19 A/D conversion of the video signal of the display image range 34 first started from the image pick-up image range 33 by the CCD controller 20 is carried out at a step ST 15. All the image data of the display image range 34 are stored in the image memory 29 at a step ST 16, all the stored image data are read at a step ST 17, D/A conversion is carried out with a fixed sampling frequency at a step ST 18, and it expresses to a monitor 4 as a step ST 19. In addition, this image impaction efficiency actuation is repeatedly performed for the second of a predetermined period, every [for example,]. Moreover, although the method surveillance camera of left-hand side was explained, it is possible to apply to other circumference surveillance cameras, such as a front surveillance camera, here.

[0061] As mentioned above, with the gestalt 3 of this operation, the large range is beforehand picturized with the circumference surveillance camera. The image data of the digitized image pick-up image range 33 is stored in an image memory 29. The data range of the display image range 34 started from image memory by using whenever [tilt-angle / which was detected] is determined. Picturize the method of displaying a circumference image that the location of a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

display image turns into a position on a monitor, or the large range with the circumference surveillance camera beforehand, and the image pick-up image range 33 is received. How to carry out A/D conversion only of the display image range 34 started according to the inclination of a car in case A/D conversion is performed, and store in an image memory 29, Although how to cut down image data only from the CCD light-receiving pixel of the partial display image range 34 according to the inclination of a car was shown when carrying out the pixel scan of the CCD light-receiving pixel of the image pick-up image range 33 still larger than a display rectangle In order not to change especially the visual field of CCD camera 2, fixing the image pick-up direction of CCD camera 2 by using these approaches, the device part for moving CCD camera 2 mechanically becomes unnecessary. Moreover, since it has the adjustable signal generator 32, in case the logging assignment address range corresponding to some images is read and it constitutes in a video signal, dealing with various video signals is possible.

[0062] Gestalt 4. drawing 18 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 4 of implementation of this invention. The primary memory in which the image data of the bigger image pick-up image range 33 than the display image range 34 where 29a is displayed on the monitor 4 of the graphic display means 3 are once stored in drawing 18 , The interpolation operation part which interpolates the image data of the display image range 34 where 40a was started from the image data on this primary memory 29a, 29b is secondary memory by which the image data interpolated in this interpolation operation part 40a are developed, and this primary memory 29a and secondary memory 29b are equivalent to the image memory 29 in the gestalt 3 of the above-mentioned implementation. 1b is the image-processing section constituted by these primary memory 29a, secondary memory 29b and interpolation operation part 40a, and A/D converter 28 and D/A converter 30, and 1 is an image pick-up means which consists of this image-processing section 1b and image pick-up section 1a by CCD camera 2.

[0063] 39 reads the inclination data of a car from the inclination detection means 16 by right-and-left inclination detector 16a and order inclination detector 16b. It is the image location operation part which computes the logging assignment address range corresponding to the display image range 34 on an image memory 29. 40 is memory relocation operation part which cuts down the image data of the display image range 34 from the image data of the image pick-up image range 33 stored in primary memory 29a based on the logging appointed address from this image location operation part 39, and is redeveloped to secondary memory 29b. It is the display image logging means which 31 consists of this image location operation part 39 and memory relocation operation part 40, and starts the display image range 34 from the image pick-up image range 33 based on the inclination data of a car, and 5 is an image impactation efficiency means including this display image logging means 31.

[0064] With the gestalt 4 of this operation, the video signal of the image pick-up image range 33 picturized with CCD camera 2 is digital-signal-ized with A/D converter 28, and is stored in primary memory 29a. According to the logging assignment address range computed by the image location operation part 39 based on the inclination data of a car, the memory relocation operation part 40 cuts down the image data of the display image range 34 from the image data of the image pick-up image range 33 on this primary memory 29a, and passes them to interpolation operation part 40a. In interpolation operation part 40a, interpolate the image data, secondary memory 29b is made to carry out continuation arrangement, and it redevelops. Between this relocation, the image data of the next new image pick-up image range 33 are stored in primary memory 29a, and the image by which expansion storing was carried out at secondary memory 29b is changed into a video signal with D/A converter 30, and is displayed on a monitor 4.

[0065] Next, actuation of the gestalt 4 of this operation is explained. It redevelops to secondary memory 29b, usually storing the image data of the image pick-up image range 33 of precision in primary memory 29a, setting the display image range 34 corresponding to the inclination of a car to 1/2 of the image pick-up image range 33 as an example, and carrying out the data interpolation of the image data of the display image range 34, and how to display on a monitor 4 is explained, referring to drawing 19 . Here, an example of the display image data with which, as for drawing 19 (b), an example of the image pick-up image data stored in primary memory 29a was stored in secondary memory 29b is shown in drawing 19 (a), respectively. In this drawing 19 , 41 is display pixel data equivalent to one pixel of the display image data when developing to secondary memory 29b, and 42a-42d are image pick-up pixel data equivalent to the pixel group of 2x2 of the image pick-up image data on primary memory 29a.

[0066] Here, an example of the data interpolation at the time of developing image data from primary memory 29a to secondary memory 29b is first explained using drawing 19 . When redeveloping display image data on secondary memory 29b from the image pick-up image data of primary memory 29a, in order to usually expand 1/2 of the image

THIS PAGE BLANK (N'SPTO)

pick-up image range 33 of precision as display image range 34 The magnitude of each pixel on secondary memory 29b does not turn into 1/2 of magnitude of the pixel on primary memory 29a with the upper and lower sides and right and left, either, and it is not necessarily located at the core whose core of the pixel on primary memory 29a is a pixel on secondary memory 29b. Therefore, each pixel field on secondary memory 29b will straddle two or more pixels on primary memory 29a.

[0067] As a procedure, the location and field of the display pixel data 41 are calculated first. The display pixel data 41 calculate the surface ratio occupied to each image pick-up pixel data 42a-42d, carry out the multiplication of the weight proportional to the surface ratio to an each image pick-up pixel data [42a-42d] value, respectively, and make the thing adding the all the value of the display pixel data 41. for example, the brightest pixel data value is set to 1, the darkest pixel data value is set to 0, and when image pick-up pixel data 42a (1) and 42b (0.5), 42c (0.5), and 42d (0) are alike, respectively and the display pixel data 41 are straddling the quadrant every, the data value of the display pixel data 41 is calculated like the following formulas (3), and is set to 0.5.

[0068]

$$(1/4) \times 1 + (1/4) \times 0.5 + (1/4) \times 0.5 + (1/4) \times 0 = 0.5 \dots (3)$$

[0069] In addition, although the case where the display pixel data 41 were straddling four image pick-up pixels 42a-42d here was shown, the case where the display pixel data 41 are contained in one image pick-up pixel, and the display pixel data 41 may be straddling two pieces or three image pick-up pixels, and can calculate the data value of the display pixel data 41 by the same approach.

[0070] It explains referring to the flow chart which shows actuation of the display image logging means 31 in the gestalt 4 of this operation to drawing 20 hereafter. First, in steps ST21 and ST22, it inclines from right-and-left inclination detector 16a of the inclination detection means 16, and order inclination detector 16b, and data are read. Next, at a step ST 23, the location of each display pixel data 41 of the display image range 34 on primary memory 29a in which the image data of the image pick-up image range 33 are stored is computed by [this / that read] inclining and using data. Next, at a step ST 24, it asks by interpolation count as showed the data value of the display pixel data 41 by the formula (3) one by one from the image pick-up pixel data 42 of primary memory 29a based on the location of each display pixel data 41 computed at said step ST 23, and the data value is read from primary memory 29a to it. Next, in a step ST 25, continuation arrangement is carried out, the data value of the obtained display pixel data 41 is stored in secondary memory at order, and it progresses to a step ST 26. At a step ST 26, D/A conversion of the image data stored in this secondary memory 29b is carried out, it displays on a monitor 4, and a series of processings are ended.

[0071] As mentioned above, by using two, primary memory 29a and secondary memory 29b, as an image memory 29 Since the image data of the display rectangle before updating before one can be developed to secondary memory 29b also while an input side and an output side are separated in image-processing section 1b and storing image pick-up image data in primary memory 29a one after another The flexibility of image edit can be raised and it becomes possible to correspond flexibly also about rotation directional movement. Moreover, since the data interpolation is performed in case image data are relocated from primary memory 29a to secondary memory 29b, a smoother circumference image can be displayed. In addition, it is possible to picturize in a twice as many precision as this with the circumference surveillance camera also besides this, and to adopt various approaches, such as to start the display image of the usual scale factor according to the inclination of a car.

[0072] Gestalt 5. drawing 21 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the gestalt 5 of operation of this invention, and explains as an example 2d of method surveillance cameras of left-hand side which supervise the method of left-hand side of the car 11 shown in drawing 2 here. In drawing 21, while the camera lens to which 43 carries out image formation of the circumference image of the method of left-hand side of a car 11, and 44 perform a sequential scan to an effective light-receiving side, it is the CCD photo detector which takes out the video signal of the image by which image formation was carried out with the camera lens 43, and 1a is the image pick-up section which consists of these camera lens 43 and a CCD photo detector 44. 45 is a timing signal generator which generates the timing signal for read-out of the CCD photo detector 44 based on the address which the display image logging means 31 calculated from the inclination data of right and left of the car 11 which it inclined and right-and-left inclination detector 16a of the detection means 16 detected, and 5 is an image impaction efficiency means which consists of this timing signal generator 45 and a display image logging means 31.

[0073] About the image data read from the CCD photo detector 44, a sample & hold, it is the sample hold circuit to carry out, and the CCD driver to which 46 drives the scan of the pixel read-out location of the CCD photo detector 44,

TWO PAGE BLANK (USPTO)

and 47 are CCD controllers which perform scanning control which 20 consists of these CCD driver 46 and a sample hold circuit 47, and takes out a video signal from each pixel of the CCD photo detector 44. A sample & hold, it is the signal-processing section which performs processing of changing the image data carried out into the video signal for displaying on the monitor 4 of the graphic display means 3, and 48 is a synchronizing signal generator with which 49 sends out a control signal to the CCD driver 46, and sends out a synchronizing signal to the signal-processing section 48 in the sample hold circuit 47. 1b is the image-processing section which consists of this signal-processing section 48 and synchronizing signal generator 49, and said CCD driver 20, and 1 is an image pick-up means which consists of such image-processing section 1b and said image pick-up section 1a.

[0074] Next, actuation is explained. Address computation is performed so that a display image logging means 31 to build may be equivalent to the display image range 34 according to the inclination data of the car from right-and-left inclination detector 16a, and in the image impaction efficiency means 5, based on the address with which the timing signal generator 45 was computed, as shown in drawing 16, by the non-graphic display part 37, the timing signal of the usual frequency is sent for the timing signal of a high frequency to the CCD driver 46 in the graphic display part 38. In the non-graphic display part 37, the image pick-up video signal of the CCD photo detector 44 is skipped by the scanning drive of this CCD driver 46, and a video signal is read from the CCD photo detector 44 in the graphic display part 38. The sample & hold of the read video signal is done in the sample hold circuit 47, the signal-processing sections 48 are consisted of by the video signal, and the circumference image from which the image location of a display image turned into a position shown in drawing 3 is displayed on a monitor 4.

[0075] Here, drawing 22 is the flow chart which showed the CCD read-out actuation in the gestalt 5 of this operation. In addition, let the image pick-up direction of a camera be the left lateral of a car. First, the right-and-left inclination data of a car are read from right-and-left inclination detector 16a at a step ST 31. Next, in a step ST 32, the display image range 34 is calculated from the right-and-left inclination amount of data by computing the vertical movement magnitude which is in charge of the displacement h to display image core 35b from display image core 35a at the time of an inclination at the time of usual [which was shown in drawing 13]. Next, it progresses to a step ST 33 and the display image range 34 is changed into the corresponding CCD read-out address. Next, it judges whether at a step ST 34, sequentially from upper horizontal scanning Rhine 36, the horizontal scanning Rhine 36 reads and the pixel is included, and when the read-out pixel is included and that is not right to a step ST 36, it progresses to a step ST 35. At a step ST 35, since horizontal scanning Rhine 36 is what does not include the display image range 34 of the field shown by 37v in drawing 16 (a), a high-speed clock signal as shown by 37v in a clock signal at the time of logging shown in drawing 16 (c) is sent out to the CCD controller 20, pixel data are skipped, and it returns to a step ST 34. On the other hand, at a step ST 36, since there are some to which horizontal scanning Rhine 36 includes the display image range 34 of the field shown by 38v in drawing 16 (a), a clock signal is sent out at the time of usual [which was shown in drawing 16 (c)], and it progresses to a step ST 37.

[0076] At a step ST 37, about the horizontal scanning line 36 including the display image range 34, it judges whether the pixel of the current position is a pixel in the display image range 34, if it is a pixel in the display image range 34, it will progress to a step ST 39, otherwise, it progresses to a step ST 38. a step -- ST -- 38 -- **** -- a step -- ST -- 37 -- judging -- having had -- a pixel -- a display -- an image -- the range -- 34 -- outside -- drawing 16 -- (-- a --) -- having been shown -- un--- graphic display -- a part -- 37 -- a -- 37 -- b -- it is -- a sake -- drawing 16 -- (-- b --) -- a clock signal -- fc -- inside -- 37 -- a -- ' -- 37 -- b -- ' -- being shown -- as -- a high speed -- a clock signal -- sending out -- the signal charge of the CCD photo detector 44 -- reading -- flying -- a step ST 37 -- returning . On the other hand, at a step ST 39, since the pixel judged at a step ST 37 is the graphic display part 38 shown in drawing 16 in the display image range 34 (a), it sends out the clock signal of a usual frequency as shown by 38 in the clock signal fc of drawing 16 (b). Next, in a step ST 40, the signal charge of the CCD photo detector 44 is read with the clock signal of this usual frequency. Next, in a step ST 41, it judges whether the pixel of the current position is the last pixel of horizontal scanning Rhine, if it is the last pixel, it will progress to a step ST 42, otherwise, it returns to a step ST 37, and the above-mentioned processing is repeated.

[0077] At a step ST 42, it judges whether the current horizontal scanning line 36 is the last scan line, and if it is not the last scan line, it will return to a step ST 34 and the above-mentioned processing will be repeated to the last scan line. If judged with the horizontal scanning line 36 current at a step ST 42 being the last scan line, it will progress to a step ST 43, and signal processing of the video signal read from the CCD photo detector 44 by then is performed. Next, in a step ST 44, it is displayed on a monitor 4 as a circumference image, and a series of processings are ended. In addition, this

THIS PAGE BLANK (USPTO)

image impact efficiency actuation is performed repeatedly 3 seconds of a predetermined period, every [for example,]. Moreover, it is also possible to apply other than the method surveillance camera of left-hand side (for example, circumference surveillance cameras, such as a front surveillance camera).

[0078] In addition, the wave-like relation between the timing signal at the time of read-out of the CCD horizontal pixel charge in the gestalt 5 of this operation and the video signal finally acquired is also shown by drawing 16 (b) so that the above-mentioned explanation may also show. What is necessary is just to read the clock signal fc in drawing 16 (b) as the video signal which can finally acquire a display video signal to the timing signal at the time of read-out of a CCD horizontal pixel charge, respectively in that case. That is, in the CCD photo detector 44, light is changed into an electrical signal by the light sensing portion, and a signal charge is read according to a timing signal in the transfer section. With the gestalt 5 of this operation, it sets on a certain horizontal scanning line 36 as a video signal for a monitor display. A signal charge by sending high-speed timing signal 37a' to the CCD photo detector 44 about non-graphic display partial 37a first A skip, Next, the usual timing signal is sent about the graphic display part 38, and a signal charge is read, and high-speed timing signal 37b' is again sent about non-graphic display partial 37b after the display image part 38, and a signal charge is skipped. By performing this actuation of a series of about each horizontal scanning line 36, the video signal of only the display image range 34 can be acquired.

[0079] Similarly, the relation of the timing signal when starting the display image range 34 from the timing signal and the image pick-up image range 33 at the time of all pixel charge read-out is shown by drawing 16 (c) also about a CCD perpendicular direction. What is necessary is just to read a clock signal as the timing signal when starting a clock signal at the time of logging to the timing signal at the time of all pixel charge read-out, respectively at the time of usual [in drawing 16 (c)] in that case. That is, although the timing signal of the usual frequency shown by 38v about graphic display Rhine is sent out to the CCD controller 20 like a horizontal scanning, and the charge of the CCD photo detector 44 is read and being changed into a video signal, the video signal of the CCD photo detector 44 is skipped by sending out the timing signal of the high speed shown by 37v to the CCD controller 20 about the horizontal scanning line 36 which does not display an image.

[0080] As mentioned above, it can be displayed that the camera lens 43 is chosen so that the circumference image of the image pick-up image range 33 wide range than the display image range 34 in the CCD photo detector 44 may be inputted, for example, the CCD photo detector 44 to a signal charge is read only for the display image range 34 by the CCD controller 20 according to the inclination of the right and left at front surveillance camera 2c of a car 11 by car 11 order and 2d of side surveillance cameras, and the location of a display image turns into a position. Moreover, only by the CCD photo detector 44, since vertical migration of the image pick-up direction can be performed, the circuit special to the video-signal processing part after a CCD camera etc. is unnecessary, and the gestalt 5 of this operation enables it to simplify an equipment configuration.

[0081] Gestalt 6. drawing 23 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the gestalt 6 of operation of this invention. In drawing 23, 50 is an image recognition inclination detection means to detect the direction and amount of the inclination of a car by carrying out image recognition, and 51 is the image recognition processing section 51 which is in this image recognition inclination detection means 50, reads image data from an image memory 29, and performs the above-mentioned image recognition processing. The gestalt 6 of this operation has the description at the point that the inclination detection means 16 consists of this image recognition inclination detection means 50. That is, the image recognition of the image data which A/D conversion of the circumference image picturized with CCD camera 2, for example, the CCD camera which supervises the method of left-hand side, was carried out with A/D converter 28, it was stored in the image memory 29, and were stored in this image memory 29 is carried out in the image recognition processing section 51, and they are used for calculation of the inclination data of the car in the image recognition inclination detection means 50. In addition, about detailed actuation of image recognition, it mentions later.

[0082] By [which incline and uses data] having been detected by carrying out the image recognition of the image pick-up image data with this image recognition inclination detection means 50, as the gestalt 3 of operation described, the image data of the display image range 34 can be cut down from the image data of the image pick-up image range 33 stored in the image memory 29, and it can display on a monitor 4. Moreover, image pick-up directional movement of CCD camera 2 according to a motor as it inclines and the gestalt 1 of operation described using data detected in addition to this by carrying out the image recognition of the image pick-up image data can be performed, an image location can be amended to a position according to the inclination of a car, and the monitor display of a circumference

THIS PAGE BLANK (USPTO)

image can also be performed.

[0083] Here, drawing 24 is the explanatory view which extracted the pixel area of 8x8 from image pick-up image data, in order to explain the actuation which detects the car order inclination to the method surveillance camera of left-hand side as an example about the image recognition inclination detection means 50 shown in drawing 23. In addition, in order to simplify explanation, binary-ized processing is made and each pixel is assumed to be what is either white or black. In this drawing 24, 52 is the pixel area of 8x8, and, similarly the pixel in that pixel area 52 with 53 [black] and 54 are white pixels. 55 is a straight line which connects the black pixel 53, carries out straight-line approximation, and is made, and calls it a connected component henceforth. As for the connected component 55, in the case of drawing 24 (a), only the include angle alpha leans to the perpendicular direction, and the die length in the pixel area 52 is L_j . Moreover, in the case of drawing 24 (b), the connected component 55 received horizontally, only the include angle beta leans, and the die length in the pixel area 52 is L_j .

[0084] while drawing 25 shifts the pixel area 52 one by one into the image pick-up image range 33 about include angles alpha or beta -- the pixel area 52 of all range -- checking -- include angles alpha and beta -- it is an example of the histogram which makes each die length L_j weight, adds, and is built. This drawing 25 shows even 30 plus minus as an example. 56a in drawing is the peak value of a histogram, and is -10 degrees in the example shown in this drawing 25. include angles alpha and beta -- it can ask for a gap of the hand of cut of an image by detecting peak value 56a of each histogram.

[0085] Moreover, drawing 26 is the explanatory view having shown the image pick-up image range 33, in order to explain the example of right-and-left inclination detection of the image recognition inclination detection means 50 of drawing 23 of operation about the method surveillance camera of left-hand side as an example, and 57 in drawing is the infinite point which can be measured from an image pick-up image. Drawing 27 is an example of the infinite-point histogram which adds the production of a connected component 55 two-dimensional, and is obtained, shifting the pixel area 52 of 8x8 as shown in drawing 24 one by one into the image pick-up image range 33. By extracting peak value 56b of this histogram, the location of an infinite point 57 is computable. By computing the vertical location of an infinite point 57, a gap of the vertical direction of an image is detectable.

[0086] Next, it explains using the flow chart which shows the right and left of a car to the method surveillance camera of left-hand side in the image recognition inclination detection means 50 shown in drawing 23, and detection actuation of an order inclination to drawing 28. First, for example, all image data is read from the image memory 29 at a step ST 51, and, subsequently to the image data, binary-ized processing is performed at a step ST 52. Next, in a step ST 53, the pixel area 52 of 8x8 of an upper left edge is extracted first, and the connected component 55 in the extracted pixel area 52 is extracted at a step ST 54. Next, the value of include angles alpha or beta is computed from the connected component 55 extracted at a step ST 55, and it adds to the histogram of the include angles alpha or beta as applied the weight of the die length L_j of each connected component 55 and shown in drawing 25. Next, at a step ST 56, the extracted connected component 55 is extended and it adds to the histogram of the two-dimensional matrix equivalent to the image pick-up image range 33 as shown in drawing 27.

[0087] Next, in a step ST 57, it judges whether the pixel area 52 of 8x8 is at the right end of the two-dimensional field of the image pick-up image range 33, when the pixel area 52 is a right end, it progresses to a step ST 59, and when that is not right, it progresses to a step ST 58. At a step ST 58, the pixel area 52 is shifted to the right by 1 pixel, and it returns to a step ST 53. On the other hand, at a step ST 59, it judges whether the pixel area 52 of 8x8 is a lower limit, and in not being a lower limit, it progresses to a step ST 60. At a step ST 60, after shifting the pixel area 52 downward by 1 pixel and moving it to a left end, it returns to a step ST 53. since it is in the condition which scanned the pixel area 52 from all image pick-up image range on the other hand when judged with the pixel area 52 being a lower limit in said step ST 59 -- a step ST 61 -- progressing -- include angles alpha and beta -- peak value 56a of each histogram is detected. Next, in a step ST 62, a car order inclination is computed from peak value 56a of the detected include angles alpha and beta, and it progresses to a step ST 63. At a step ST 63, peak value 56b of the infinite-point histogram which is a two-dimensional matrix as shown in drawing 27 is detected, next, from peak value 56b detected at a step ST 64, the right-and-left inclination of a car is computed and a series of processings are ended.

[0088] In addition, inclination detection of the car by the above-mentioned image recognition explains the example to the last, and can consider various methods of detecting the inclination of a car by carrying out image recognition from the image data picturized with the circumference surveillance camera besides the above.

[0089] As mentioned above, since the image picturized with the circumference surveillance camera with the gestalt 6 of

THIS PAGE BLANK (USPTO)

this operation is processed and the inclination of a car is detected, the inclination sensor which detects the inclination of a car becomes unnecessary. Moreover, in order to detect the direction and amount of an inclination of a car using a circumference image, it is possible to deal also with change of detailed car postures, such as irregularity of a road. Moreover, the range of the gestalt of operation of the inclination detection means 16 is an example which showed widely various things.

[0090] In addition, with the gestalt 6 of the above-mentioned implementation, although the method surveillance camera of left-hand side was explained as an example, it is also possible to apply to other circumference surveillance cameras, such as a front surveillance camera and a back surveillance camera, and the same effectiveness is done so.

[0091] Gestalt 7. drawing 29 of operation is the block diagram showing the detail functional configuration of the gestalt 7 of operation of this invention, mentions as an example the car which carried method surveillance camera of right-hand side 2e which supervises like illustration 2d of method surveillance cameras of left-hand side which supervise the method of left-hand side, and the method of right-hand side, and explains it here. Moreover, in order to simplify explanation, suppose that only the cant of a car is considered and the cant of a car is detected by right-and-left inclination detector 16a.

[0092] In drawing 29, 29c is the image memory for left cameras in the image memory 29 with which the image data of 2d of method surveillance cameras of left-hand side by which A/D conversion was carried out with A/D converter 28 is stored, and 29d is image memory for right cameras in which the image data of method surveillance camera of right-hand side 2e is similarly stored. 58 is a screen composition means which carries out screen composition of the circumference image picturized in the two or more image pick-up sections on the occasion of the monitor display so that it may display on one monitor 4 of the graphic display means 3. In this case The method surveillance camera of left-hand side of 2d, and two image data from method surveillance camera of right-hand side 2e Have 2 screen composition operation part 59 which performs the operation for giving a synthetic indication in one monitor 4, and the partial image of the image data in image memory 29c for left cameras of an image memory 29 and image memory 29d for right cameras is read to it. It is constituted by the memory relocation operation part 40 which recarries out expansion storing in each image memories 29c and 29d. 31 is a display image logging means which consists of this screen composition means 58 and image location operation part 39, and 5 is an image impaction efficiency means to have such a display image logging means 31.

[0093] 60 is a car condition decision means for judging car conditions, such as a run state, an operation situation, etc. of a car. In this example The condition of a car is judged based on the signal from the speed sensor 9 which detects the travel speed of a car, the winker switch 61 which detects whether operation crew is taking out the winker, the above-mentioned speed sensor 9, the winker switch 61, etc. It consists of the decision processing sections 62 of operation which judge whether inclination amendment control and graphic display control are carried out. 63 for example, when the image impaction efficiency means 5 carries out actuation of image impaction efficiency etc. with the inclination of a car The alphabetic character and the notation generator 64 which is a migration action indication means to display on the circumference image on a monitor 4 in piles the alphabetic character which tells operation crew etc. about the operating state, and a notation, and generates the alphabetic character displayed [amount / of inclinations / of a car], and a notation, It consists of the superimposition processing sections 65 which actually display on the image data for monitor displays in piles the alphabetic character which the alphabetic character and the notation generator 64 concerned generated, and a notation. 1 is an image pick-up means which consists of image pick-up section 1a containing D/A converter 30 which carries out D/A conversion of the image data which this alphabetic character and notation piled up, 2d of said method surveillance cameras of left-hand side, and method surveillance camera of right-hand side 2e, A/D converter 28, an image memory 29, etc.

[0094] Next, actuation is explained. Generally, with the circumference image of a car, when picturizing horizontally, the part as which only the upper empty is displayed on a monitor 4, and the part as which only the lower ground is displayed are unnecessary in many cases, and the amount of required display becomes oblong. Moreover, since it is more convenient to see an image on either side to coincidence, the image picturized by method surveillance camera of right-hand side 2e which supervises two sets of 2d of method surveillance cameras of left-hand side and the method of right-hand side is started in the oblong configuration where the garbage was deleted, and it displays it in piles up and down. For that purpose, A/D conversion of the circumference image picturized by method surveillance camera of right-hand side 2e is first carried out to 2d of method surveillance cameras of left-hand side, respectively, and it stores in image memory 29c for left cameras, and image memory 29d for right cameras. Next, what is necessary is to read only

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the image data of a required oblong part from image memory 29 for left cameras c, and image memory 29d for right cameras by the image location operation part 39, and just to carry out sequential sending out of the image data at D/A converter 30 according to the direction and amount of an inclination of a car which were detected by right-and-left inclination detector 16a.

[0095] Drawing 30 is the explanatory view showing actuation of 2 screen composition, the circumference image from which the circumference image picturized by 2d of method surveillance cameras of left-hand side was picturized by this drawing (b) by method surveillance camera of right-hand side 2e is shown in this drawing (a), and the synthetic image of the image cut down from each is shown in this drawing (c). In drawing 30 (a), 33c is left camera image pick-up image range which shows the whole circumference image picturized by 2d of method surveillance cameras of left-hand side, and 37 is the non-graphic display parts of the upper part of the image pick-up image range determined with the direction and amount of a cant of a car, and the lower part. 34c is left camera display image range used for 2 screen composition started from image memory 29 for left cameras c except for this non-graphic display part 37 from left camera image pick-up image range 33c. In drawing 30 (b), similarly, 33d is right camera image pick-up image range which shows the whole circumference image picturized by method surveillance camera of right-hand side 2e, and it is the right camera display image range which is started from image memory 29d for right cameras except for the non-graphic display part 37 34d, and is used for 2 screen composition.

[0096] 2 screen composition shown in drawing 30 (c) is performed by reading left camera display image range 34c and the right camera display image range only of 34d from image memory 29c for these left cameras, and image memory 29d for right cameras one by one. In this drawing 30 (c) 34e from image memory 29c for left cameras, and image memory 29d for right cameras Left camera display image range 34c and the right camera display image range of 34d which were started according to the inclination of a car, respectively By the screen composition means 58, it is 2 screen composition display image range compounded two screens up and down, and left camera display image range 34c is arranged in the upper half, and the right camera display image range of 34d is arranged in the lower half. In addition, various approaches, such as right-and-left 2 division, can be considered also besides this, and composition of three or more screens, such as displaying the image of front surveillance camera 2c on the middle, and displaying the image of method surveillance camera of right-hand side 2e on a display screen upper case at the lower berth, is also considered by arrangement of these two screens in the image which is 2d of method surveillance cameras of left-hand side. It is deleting an unnecessary part and carrying out screen composition. as mentioned above, the display from the circumference image by which the screen composition means 58 was picturized with two or more surveillance cameras -- Since two or more circumference images are displayed on about [that it becomes possible to be able to reduce the number of required monitors and to reduce equipment cost] and one monitor, A motion of operation crew's look decreases as compared with the case where they are displayed on a separate monitor, and it becomes possible to grasp a surrounding situation certainly momentarily.

[0097] Moreover, the car condition decision means 60 shown in drawing 29 judges the run state and operation situation of a car, inclines according to those car conditions, and performs control and graphic display control. Here, the speed sensor 9 which detects the travel speed of a car, and the winker switch 61 which operation crew operates are mentioned as an example as a condition of a car. The signal from a speed sensor 9 and the winker switch 61 is sent to the decision processing section 62 of operation, and is used for selection of whether to carry out image impaction efficiency and graphic display. The gestalt 7 of this operation explains the case where it is chosen whether image impaction efficiency control is carried out. for example, when putting in a crossing and the circumference image picturized by 2d of method surveillance cameras of left-hand side and method surveillance camera of right-hand side 2e is required for operation crew, as rate change close to a crossing The vehicle speed of the self-car detected with a speed sensor 9 For example, the thing for which image migration actuation is performed only at the time of 10km [or less]/h, Only when the winker is taken out by operation crew when turning to the right or turning left at a crossing and changing a travelling direction for example, it can control performing image migration actuation etc.

[0098] In addition, the same effectiveness is done so also with a car condition decision means to restrict inclination detection, such as a steering actuation angle sensor and an acceleration sensor, besides these examples. Thus, according to the run state and operation situation of a car, by carrying out image impaction efficiency control and a display control, the car condition decision means 60 cannot carry out image impaction efficiency, when image impaction efficiency, such as for example, the time of high-speed transit, and a display are unnecessary, but can hold down unnecessary energy expenditure, such as not displaying a circumference image, or can offer a circumference image in

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the optimal condition for operation crew, and can also aim at improvement in safety.

[0099] Furthermore, the migration action indication means 63 shown in drawing 29 performs the display of the direction and amount to which the circumference image location was moved according to the direction and amount of the inclination of a car, and gives the example which superimposes the movement magnitude of a circumference image location etc. on a screen with the gestalt 7 of this operation. The migration action indication means 63 consists of an alphabetic character and a notation generator 64 which generates an alphabetic character and a notation by the command of the image impaction efficiency means 5, and the superimposition processing section 65 which performs processing which inserts a predetermined alphabetic character and a predetermined notation in a display image as mentioned above.

[0100] Drawing 31 is an explanatory view for explaining an example of a superimposition function, and when operation crew looks at a transverse plane, the road shows the condition that the lower right inclines in ** only in the include angle of theta. At this time, since the center-of-gravity location of a car is high, only in epsilon, the lower right inclines in ** to the cant of a road surface. In drawing 31, 2d of the method surveillance camera of left-hand side and 2e is [the method surveillance camera of right-hand side and 11] cars. Here, in order to simplify explanation, suppose that the circumference image picturized with the surveillance cameras 2d and 2e of each right and left in the condition of not performing 2 screen composition is explained. For example, when a car 11 inclines by the inclination of a road and image impaction efficiency is performed, the situation of the image impaction efficiency actuation is displayed on the image data which carry out a monitor display in piles.

[0101] Drawing 32 is the explanatory view showing the display screen of the monitor 4 at that time, and they are the example of an image before drawing 32 (a) is picturized and carries out an image processing by 2d of method surveillance cameras of left-hand side currently fixed to the car 11 in the condition of drawing 31, and the example of an image before picturizing drawing 32 (b) by method surveillance camera of right-hand side 2e similarly fixed to the car 11 of the condition of drawing 31 and carrying out an image processing. Moreover, notation 67a which alphabetic character 66a which is the example of an image by which the image processing was carried out according to the inclination of a car in the image of this drawing (a), and shows whenever [angle-of-inclination / of a car] to the display screen upper left section reaches a display screen upper right portion, comes out, and shows a certain thing has superimposed drawing 32 (c), respectively. Notation 67b which alphabetic character 66b which is the example of an image by which the image processing was carried out according to the inclination of a car in the image of this drawing (b), and shows whenever [angle-of-inclination / of a car] similarly to the display screen upper left section gets down to a display screen upper right portion, comes out, and shows a certain thing has superimposed drawing 32 (d), respectively. Thus, by inclining to a monitor display image and superimposing a judgment result shows the judgment of the priority of the self-car by the downward slope or the ascent hill, that a brake stopping distance becomes longer than a flat road in getting down, etc., and since operation crew is enabled to grasp the inclination of a car quantitatively, improvement in the safety of car operation [make / it / easy to avert a risk of] can be aimed at.

[0102] Next, it explains using the flow chart which shows the flow of actuation of the image impaction efficiency means 5 in the gestalt 7 of this operation, the car condition decision means 60, the migration action indication means 63, and the screen composition means 58 to drawing 33. First, the vehicle speed of a car 11 is V1 at a step ST 71. It investigates whether it is the following and investigates whether subsequently to ON, the winker switch 61 has become at a step ST 72. The vehicle speed is V1. It is the following, and when the winker is taken out by operation crew, it progresses to a step ST 73. At a step ST 73, it inclines, the direction of the right-and-left inclination of a car 11 and its include angle theta are read from the detection means 16, and epsilon is further computed in a step ST 74 based on the value defined beforehand whenever [to the road of a car 11 / tilt-angle] from the cant include angle theta to the horizontal of a car. Next, at a step ST 75, epsilon is used whenever [tilt-angle / of the car 11 to a road]. It was picturized, respectively by 2d of method surveillance cameras of left-hand side, and method surveillance camera of right-hand side 2e, and were stored in image memory 29c for left cameras, and image memory 29d for right cameras. From the image data of left camera image pick-up image range 33c and the right camera image pick-up image range of 33d, the address of left camera display image range 34c at the time of carrying out 2 screen composition and the right camera display image range of 34d is calculated.

[0103] Next, based on the address which progressed to a step ST 76 and was computed at a step ST 75, from each image memory 29c and 29d for cameras on either side, as shown in drawing 30 (a) and (b) As the camera display image range 34c and 34d of on either side is started and a step ST 77 showed to drawing 30 (c) For example, vertical

THIS PAGE BLANK (USPTO)

division is carried out and it compounds so that left camera display image range 34c may become the upper half of 2 screen composition display image range 34e and the right camera display image range of 34d may become the lower half of display image range 34e. Next, the alphabetic character 66 and notation 67 which a display image is made to superimpose according to the amount of inclinations of a car are chosen and generated, and 2 screen composition display image range 34e is made to superimpose the alphabetic character 66 and notation 67 from its alphabetic character and notation generator 64 in the migration action indication means 63 at a step ST 78. Next, the display image which made the alphabetic character 66 and notation 67 superimpose at a step ST 79 is displayed on a monitor 4. Thus, the vehicle speed is V2 at whether where a display image is displayed on a monitor 4, the winker switch 61 is off at a step ST 80, and a step ST 81. It investigates whether it has become above. Consequently, the vehicle speed is V2. It is above, and when the winker switch 61 is off, it progresses to a step ST 82, the display of a monitor 4 is turned OFF, and a series of processings are ended. Moreover, in being other, it returns to a step ST 73 and repeats the above-mentioned actuation.

[0104] As mentioned above, although actuation of the gestalt 7 of this operation was explained, it considers only as the vehicle speed sensor 9 and the winker switch 61 with the car condition decision means 60 besides the combination illustrated here, or the respectively independent and same effectiveness, such as a display of the amount of inclinations, is done so. Moreover, in the car condition decision means 60, although it judged whether the conditions of the vehicle speed or a winker would perform image impaction efficiency in the above-mentioned flow of operation, and image impaction efficiency is performed, it can also be supposed that image migration action indication is not carried out, it may display the alphabetic character 66 and notation 67 which distinguish a left screen and a right screen on a synthetic screen, and does the same effectiveness so.

[0105] Moreover, although the gestalt 7 of this operation explained the image impaction efficiency to the inclination of right and left of a car about the side surveillance camera, it is also possible to apply to the image impaction efficiency to an order inclination like the gestalt 1 of operation or to apply to circumference surveillance cameras other than a side surveillance camera.

[0106] As mentioned above, since a synthetic indication of the circumference image which established the screen composition means 58 and was picturized with two or more circumference surveillance cameras with the gestalt 7 of this operation is given on the same monitor 4 For example, even when a self-car puts in the bad crossing of a prospect, the car which approaches from the longitudinal direction of a cross road with the camera which supervises a right-and-left side direction can be discovered. Furthermore, since the image picturized with two or more circumference surveillance cameras is displayed on one monitor 4 A motion of operation crew's look decreases as compared with the case where it displays with two or more monitors 4, it becomes possible to reduce about [that a legible display can be performed] and the number of monitors, and an equipment price can be made cheap. Moreover, since the non-graphic display part 37 which does not almost have the information which needs the upper part where empty occupies most and the ground for operation crews, such as the lower part which occupies most, is cut from the image pick-up image range 33 and a synthetic indication is given on one monitor 4, the legible screen display of only information required for operation crew also becomes possible.

[0107] Moreover, by investigating the run state and operation situation of self-cars, such as the vehicle speed and existence of a winker signal, with the car condition decision means 60 When the time of high-speed operation and the winker switch 61 are off and a display is unnecessary for operation crew, or when operation crew looks at a monitor, under dangerous conditions It becomes possible to aim at improvement in safety more by making it not display a monitor 4, and there is effectiveness also in reduction of consumption energy -- the motor by which the monitor 4 has not always carried out the display action further does not always operate. Moreover, by displaying information, such as the inclination direction of a car, and an image impaction efficiency condition by the amount, on a circumference image in piles by control of the migration action indication means 63, it can become possible to prevent incorrect-recognizing a cross road that a display image to the car with which it told operation crew correctly and operation crew was amended does not incline the inclination etc., and safety can be raised further.

[0108]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to invention of claim 1, it detects that the self-car inclined from the horizontal with the inclination detection means. Since it constituted so that the image location of the circumference image which an image pick-up means by which an image impaction efficiency means was displayed on a graphic display means based on this direction and amount of an inclination of a car that were detected picturized

THIS PAGE BLANK (USPTO)

might be moved Even if it is a case so that a self-car may incline with the irregularity of a road etc., the image pick-up range may change to the upper and lower sides or a hand of cut and a desired object object may separate from the display image of a graphic display means In order that an image location may move according to the direction and amount of an inclination of a self-car, a desired object object serves as a center section of the screen, and a horizon is also always effective in the circumference supervisory equipment which can display that a circumference image becomes level being obtained.

[0109] According to invention of claim 2, the image location of the circumference image displayed on a graphic display means Since it constituted so that it might be made to move by controlling the image pick-up direction of an image pick-up means by the image pick-up directional movement means of an image impaction efficiency means according to the direction and amount of an inclination of a car An image pick-up means is direct-rotated and it becomes possible to carry out a vertical drive, and it becomes unnecessary to use the complicated image-processing section which performs special processing, and there is effectiveness which can use [effectiveness] it for it, carrying out direct continuation of the CCD camera with the usual image-processing section etc. to a monitor.

[0110] According to invention of claim 3, incline with at least two car height detection means, and an inclination detection means with an operation means is used. Since the inclination operation means consisted of car heights of each part which each car height detection means detected so that the direction and amount of an inclination of a car might be calculated Since many about [that inclination detection which cannot be easily influenced of disturbance, such as acceleration of a car, can be performed], and car height sensors can be installed, they are effective in becoming possible to detect whenever [angle-of-inclination / with a high reliance precision] if needed.

[0111] According to invention of claim 4, the circumference image which picturized the range larger than the display image displayed on a graphic display means is once stored in an image memory. The image of the part applicable to the predetermined display image range set up with the display image logging means of an image impaction efficiency means according to the direction and amount of an inclination of a car Since it constituted so that it might start from the circumference image stored in the image memory as a display image displayed on a graphic display means It enables a desired object object a center and to display that it becomes level on a graphic display means by electric actuation from the circumference image which picturized the large range with the circumference surveillance camera beforehand. In order not to change the visual field of a camera, with [especially] the image pick-up direction fixed, it is effective in the device part for moving an image pick-up means mechanically becoming unnecessary.

[0112] From the circumference image wide range than the display image which the image pick-up section picturized and which is displayed on an image means according to invention of claim 5 Since it constituted so that a clock signal required to start and display the part applicable to the predetermined display image range might be generated from the adjustable signal generator of an image impaction efficiency means according to the direction and amount of an inclination of a car In case [at which it corresponded to the partial image] it starts, an assignment address range is read and it constitutes in a video signal, it is effective in becoming possible to correspond to various video signals.

[0113] By the memory relocation operation part of a display image logging means from all the input image information on the larger circumference image according to invention of claim 6 than the display image which gives primary memory and secondary memory to an image memory, and is stored in primary memory Since it constituted so that the part applicable to the predetermined display image range set up according to the direction and amount of an inclination of a car might be started, it might develop on secondary memory by making it into a display image and it might display on a graphic display means Also while the input section and the output section are separated in the video-signal processing section of an image pick-up means and storing image pick-up image data in primary memory, it becomes possible to develop the display image data before updating in secondary memory, and the effectiveness which can raise the flexibility of image edit is.

[0114] According to invention of claim 7, a timing signal is generated from the timing signal generator of an image impaction efficiency means. Since it constituted so that a video signal might be taken out from the photo detector applicable to the predetermined display image range which performed the sequential scan to the effective light-receiving side of the photo detector of the image pick-up section of an image pick-up means, and was set up according to the direction and amount of an inclination of a car If a circumference image wide range than the display image range is picturized in the image pick-up section, since it will become possible to read only the signal charge of the display image range from the photo detector of the image pick-up section directly and will become equivalent to carrying out vertical migration of the image pick-up direction, A circuit special to the image-processing section of an image pick-up

THIS PAGE BLANK (USPTO)

means becomes unnecessary, and there is effectiveness which can simplify circuitry.

[0115] Since according to invention of claim 8 it constituted so that image recognition processing of the circumference image of the car which the image pick-up means picturized might be carried out with the image recognition inclination detection means of an inclination detection means and the direction and amount of an inclination of a car might be detected based on the result of the image recognition processing Since it becomes possible to perform inclination detection of a car by image recognition processing using the image picturized with the circumference surveillance camera, the sensors for detecting the inclination of a car become unnecessary, and it is effective in becoming possible to correspond also to change of a still more detailed car posture.

[0116] Since according to invention of claim 9 it constituted so that the image picturized in the two or more image pick-up sections of an image pick-up means might be compounded with a screen composition means and it might be displayed on the same graphic display means It becomes possible to show information required for operation crew with a small number of monitor. A motion of operation crew's look decreases as compared with being able to reduce the number of monitors, and being able to aim at the cost cut of equipment, and displaying with two or more monitors, and it is effective in more legible circumference supervisory equipment being obtained.

[0117] According to invention of claim 10, car conditions, such as a run state, an operation situation, etc. of a car, are judged with a car condition decision means. Since it constituted so that migration by the image impaction efficiency means of the display position of the circumference image displayed on a graphic display means might be controlled according to the car condition While becoming possible the case where a display is unnecessary for operation crew, and to be made not to carry out a monitor display under dangerous conditions if operation crew is looking at the monitor and being able to raise safety more It also becomes possible to stop the display of a monitor and actuation of the motor for controlling the image pick-up direction of an image pick-up means at the time of needlessness, and it is effective in the ability to reduce the consumption of energy.

[0118] Since according to invention according to claim 11 the migration action indication means constituted information, such as the inclination direction of a car, and an image impaction efficiency condition by the amount of inclinations, so that it might display on a circumference image in piles at a graphic display means It becomes possible to tell operation crew the inclination of the road of the image pick-up direction correctly, and since it can prevent incorrect-recognizing it as the car not inclining etc. from the display image by which operation crew was amended, it is effective in the ability to aim at improvement in safety.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The image pick-up means which consists of the image pick-up section which photos the circumference situation of a car, and the image-processing section which processes the circumference image picturized in said image pick-up section, A graphic display means to display the circumference image which was installed near the driver's seat of said car and picturized by said image pick-up section, Circumference supervisory equipment equipped with an inclination detection means to detect that said car inclined from the horizontal, and the image impaction efficiency means to which the image location of the circumference image displayed on said graphic display means is moved based on the output signal of said inclination detection means.

[Claim 2] Circumference supervisory equipment according to claim 1 with which said image impaction efficiency means is characterized by having the image pick-up directional movement means to which the image location of the circumference image displayed on said graphic display means by controlling the image pick-up direction of said image pick-up means is moved.

[Claim 3] Circumference supervisory equipment according to claim 1 with which said inclination detection means is characterized by having at least two car height detection means to detect the car height of said car, and an inclination operation means to calculate the direction and amount of an inclination of said car based on the output signal of said car height detection means.

[Claim 4] It is what picturizes the circumference image of the range where said image pick-up section is larger than the display image displayed on said graphic display means. It has the image memory with which said image-processing section stores the circumference image of a larger capacity than said display image. The predetermined display image range which said image impaction efficiency means displays on said graphic display means according to the output signal of said inclination detection means is set up. Circumference supervisory equipment according to claim 1 characterized by having the display image logging means which starts the part applicable to the display image range concerned from the circumference image stored in said image memory.

[Claim 5] The circumference supervisory equipment according to claim 1 characterized by to picturize the circumference image of the range said image pick-up section is large than the display image displayed on said graphic-display means in the range, and for said image impaction-efficiency means to have the adjustable signal generator which generates a clock signal required to start and display the part applicable to the predetermined display image range displayed on said graphic-display means according to the output signal of said inclination detection means from the inside of the circumference image which said image pick-up section picturized.

[Claim 6] The primary memory in which said image memory once stores a larger circumference image than a display image, It is started from the circumference image stored in said primary memory, and has the secondary memory by which the display image displayed on said graphic display means is developed. Said display image logging means from all the input image information on the circumference image stored in said primary memory Circumference supervisory equipment according to claim 4 characterized by having the memory relocation operation part which starts the part applicable to the predetermined display image range which was set up according to the output signal of said inclination detection means, and which is displayed on said graphic display means as a display image, and develops it on said secondary memory.

[Claim 7] The drive method with which said image pick-up means takes out a video signal while performing a sequential scan to the effective light-receiving side of a photo detector is used. As opposed to the photo detector to

THIS PAGE BLANK (USPTO)

which said image impaction efficiency means sets up the predetermined display image range displayed on said graphic display means according to the output signal of said inclination detection means, and corresponds to the display image range concerned of said effective light-receiving side Circumference supervisory equipment according to claim 1 characterized by having the timing signal generator which generates the timing signal for carrying out ejection of a video signal.

[Claim 8] Circumference supervisory equipment according to claim 1 with which said inclination detection means is characterized by performing image recognition processing of the circumference image picturized by said image pick-up means, and having an image recognition inclination detection means to detect the direction and amount of an inclination of the car concerned.

[Claim 9] Circumference supervisory equipment according to claim 1 characterized by having given the two or more image pick-up sections to said image pick-up means, having compounded the image picturized in said each image pick-up section, and establishing the screen composition means displayed on said same graphic display means.

[Claim 10] Circumference supervisory equipment according to claim 1 characterized by controlling migration of the display position of the circumference image which establishes a car condition decision means to judge car conditions, such as a run state, an operation situation, etc. of a car, and is displayed on said graphic display means by said image impaction efficiency means according to said car condition.

[Claim 11] Circumference supervisory equipment according to claim 1 with which said image impaction efficiency means is characterized by establishing a migration action indication means to display on said graphic display means the information about the migration direction and movement magnitude of a circumference image to which it was made to move according to the output signal of said inclination detection means.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the outline configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 1 of implementation of this invention.

[Drawing 2] It is the explanatory view showing the installation location to the car of the image pick-up means in the gestalt of the above-mentioned implementation, and an inclination detection means.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the display image field in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 4] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 5] It is the flow chart which shows actuation of the image impaction efficiency means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 6] It is the explanatory view showing the image impaction efficiency in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the image pick-up image field in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 2 of implementation of this invention.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing the installation location of the car height sensor in the gestalt of the above-mentioned implementation, and a surveillance camera.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing the relation between the car height sensor data in the gestalt of the above-mentioned implementation, and the amount of car inclinations.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing the application of the car height sensor in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 3 of implementation of this invention.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing the relation between the image pick-up image range in the gestalt of the above-mentioned implementation, and the display image range.

[Drawing 14] It is a wave form chart for explaining the 1st example of an operation of the adjustable signal generator in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 15] It is an explanatory view for explaining the 2nd example of an operation of the adjustable signal generator in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 16] It is an explanatory view for explaining the 3rd example of an operation of the adjustable signal generator in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 17] It is the flow chart which shows actuation of the image impaction efficiency means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 18] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 4 of implementation of this invention.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing an example of the contents of the image memory in the gestalt of the above-mentioned implementation.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Drawing 20] It is the flow chart which shows actuation of the frame memory relocation arithmetic unit in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 21] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 5 of implementation of this invention.

[Drawing 22] It is the flow chart which shows actuation of the CCD controller in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 23] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment by the gestalt 6 of implementation of this invention.

[Drawing 24] It is the explanatory view showing hand-of-cut gap recognition actuation of the image recognition inclination detection means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 25] It is the explanatory view showing an example of the histogram obtained at the time of hand-of-cut gap recognition actuation of the image recognition inclination detection means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 26] It is the explanatory view showing the vertical direction gap recognition actuation of the image recognition inclination detection means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 27] It is the explanatory view showing an example of the two-dimensional histogram obtained at the time of the vertical direction gap recognition actuation of the image recognition inclination detection means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 28] It is the flow chart which shows actuation of the image recognition inclination detection means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 29] It is the block diagram showing the detail functional configuration of the circumference supervisory equipment of the gestalt 7 of operation of this invention.

[Drawing 30] It is the explanatory view showing 2 screen composition in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 31] It is the explanatory view showing the car condition in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 32] It is the explanatory view showing actuation of the migration action indication means in the gestalt of the above-mentioned implementation.

[Drawing 33] It is the flow chart which shows actuation of the image impaction efficiency means in the gestalt of the above-mentioned implementation, a car condition decision means, a migration action indication means, and a screen composition means.

[Drawing 34] It is the block diagram showing the configuration of conventional circumference supervisory equipment.

[Drawing 35] It is the explanatory view showing actuation of the image impaction efficiency means in conventional circumference supervisory equipment.

[Description of Notations]

1 Image Pick-up Means, 1a Image Pick-up Section, 1B Image-Processing Section, 3 Graphic Display Means, 5 An image impaction efficiency means, 11 A car, 16 An inclination detection means, 18 Image pick-up directional movement means, 22a A left end section car height sensor (car height detection means), 22b Right end section car height sensor (car height detection means), 23 Right-and-left inclination operation part (inclination operation means), 29 An image memory, 29a Primary memory, 29b Secondary memory, 31 A display image logging means, 32 Adjustable signal generator, 34 The display image range, 40 Memory relocation operation part, 45 A timing signal generator, 50 An image recognition inclination detection means, 58 A screen composition means, 60 A car condition decision means, 63 Migration action indication means.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

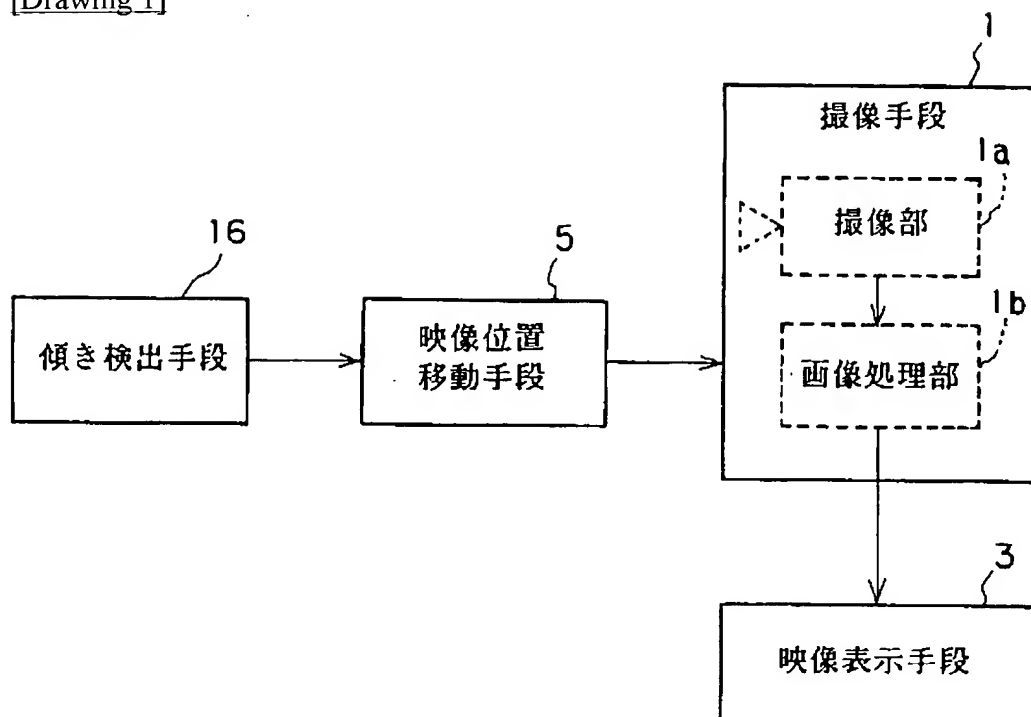
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

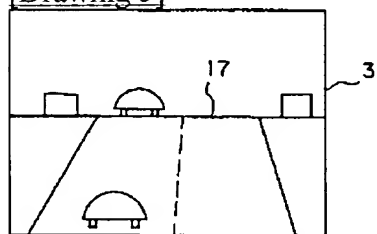
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

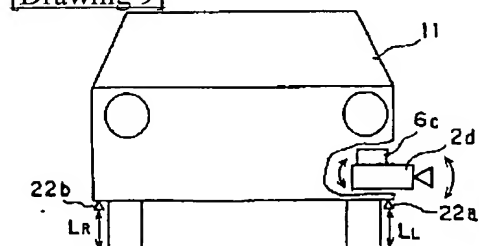
[Drawing 1]



[Drawing 3]

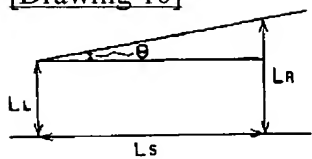


[Drawing 9]

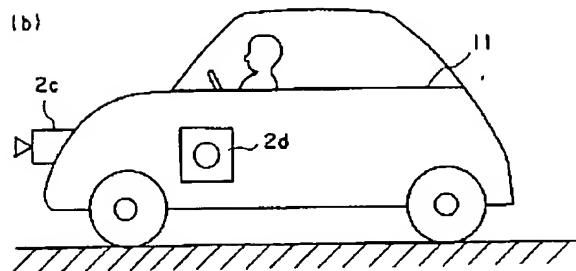
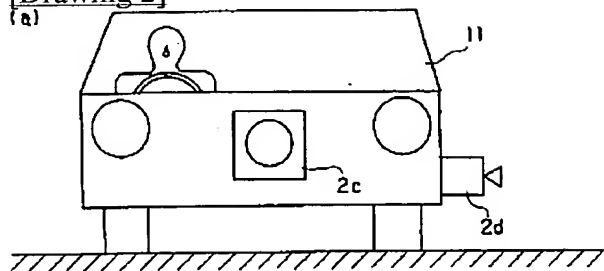


THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Drawing 10]



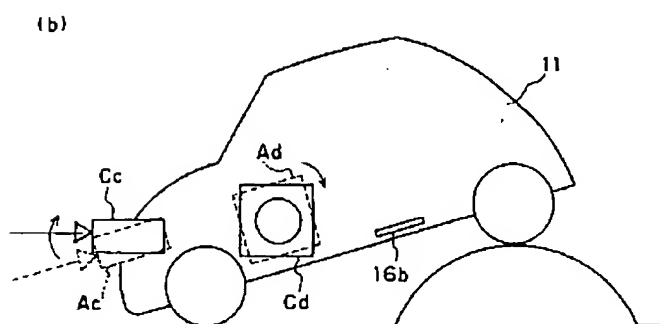
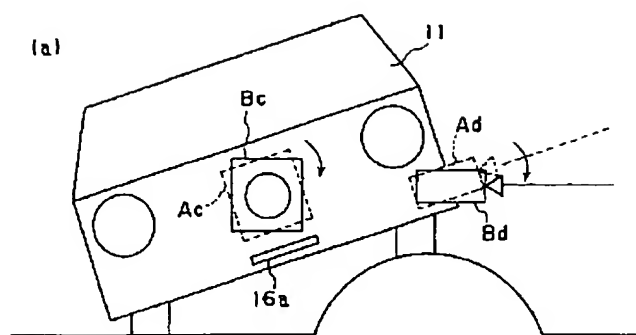
[Drawing 2]



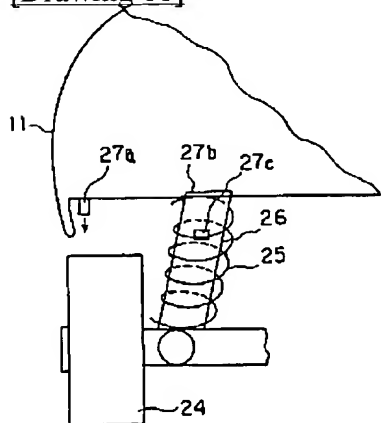
11:車両

[Drawing 6]

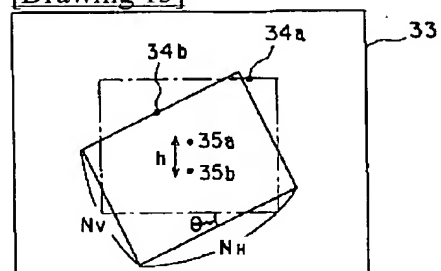
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 11]



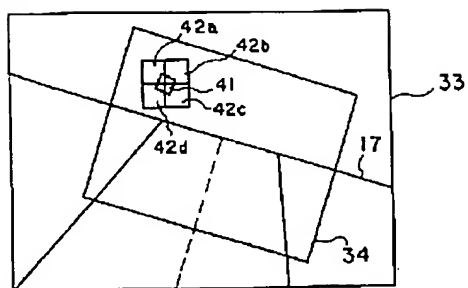
[Drawing 13]



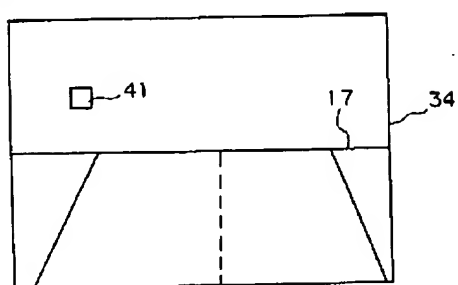
[Drawing 19]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(a)



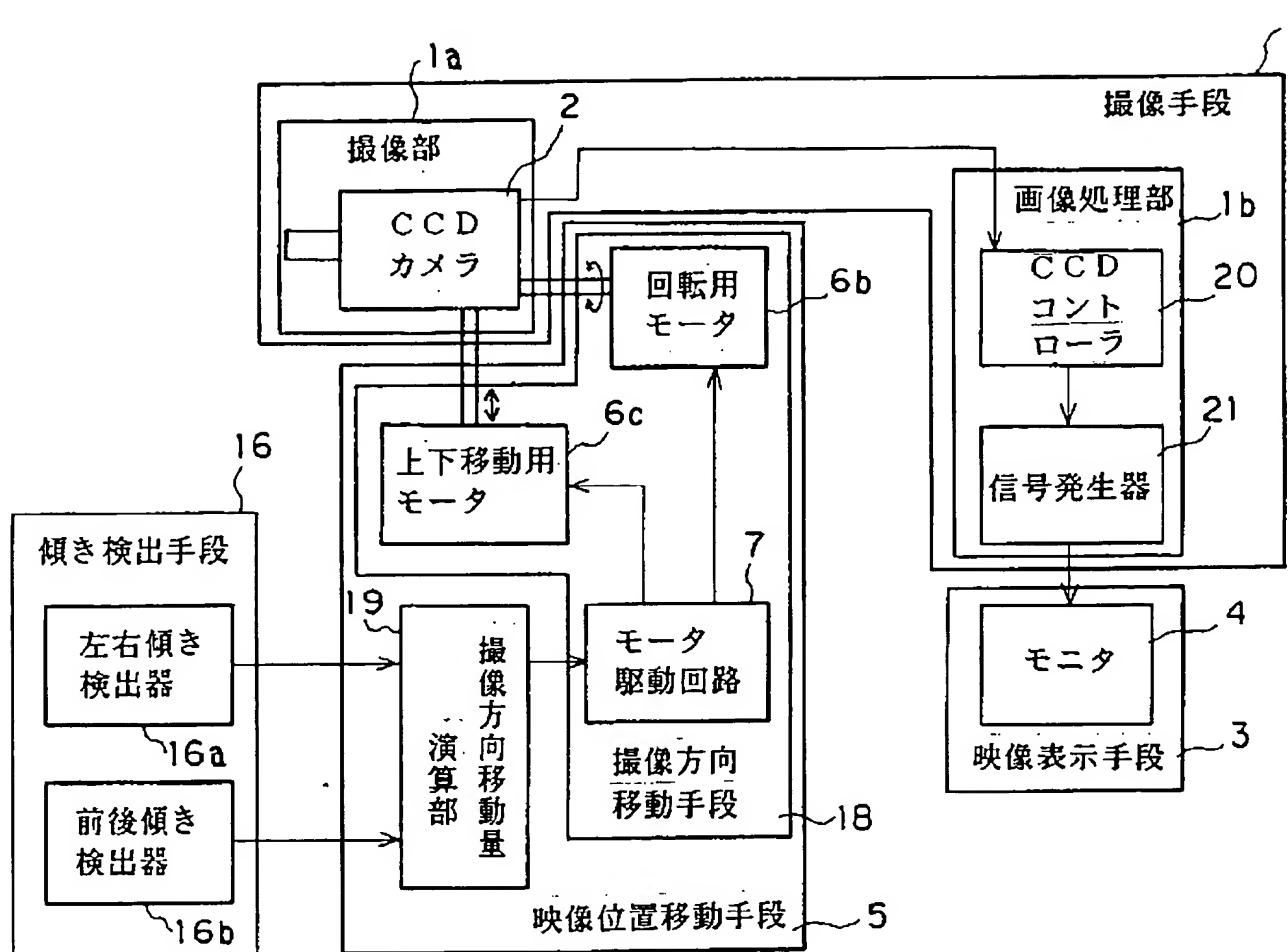
(b)



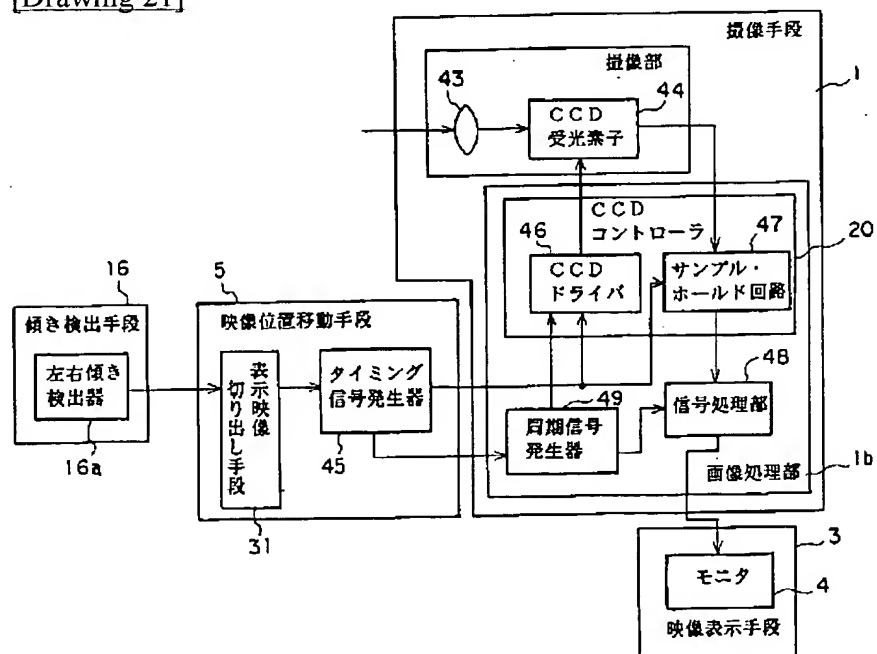
[Drawing 4]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

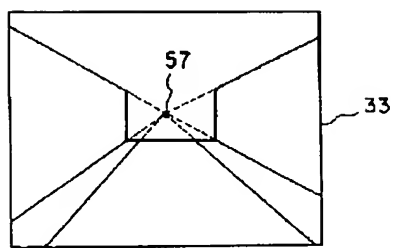


[Drawing 21]



[Drawing 26]

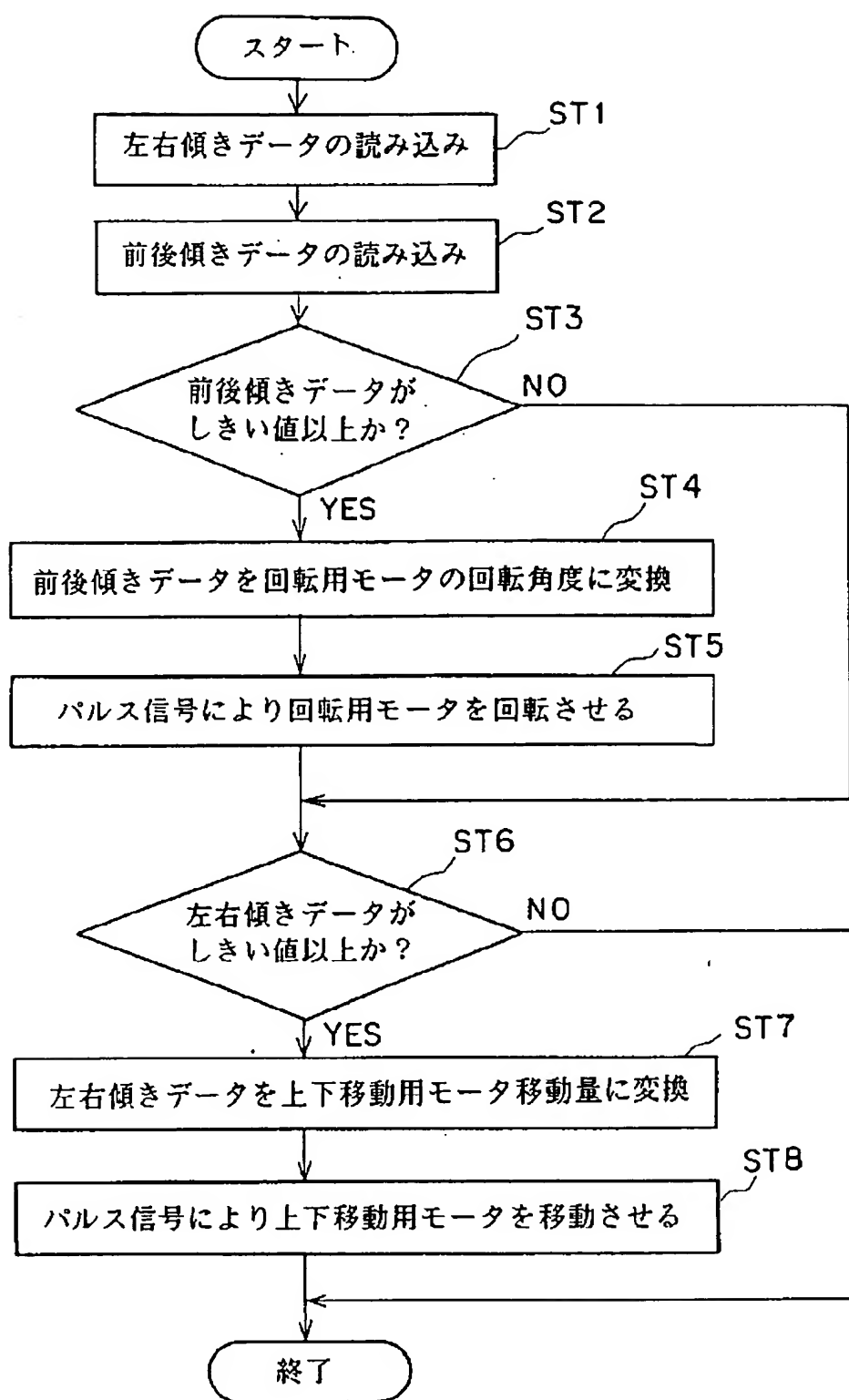
THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 5]

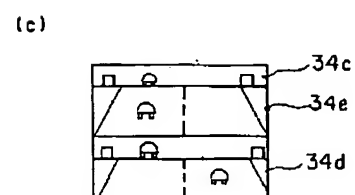
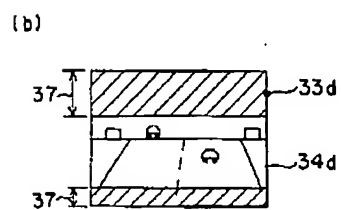
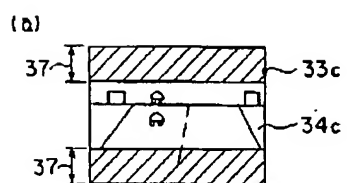
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK



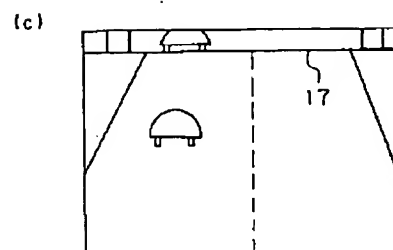
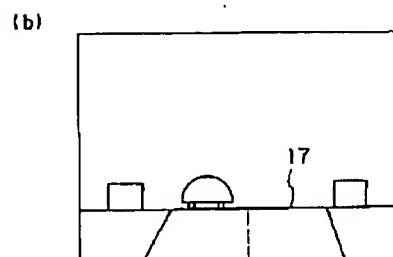
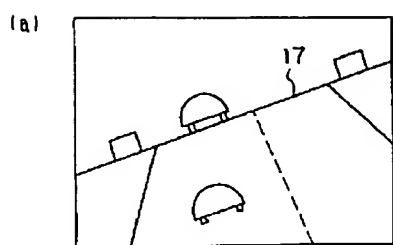
[Drawing 30]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

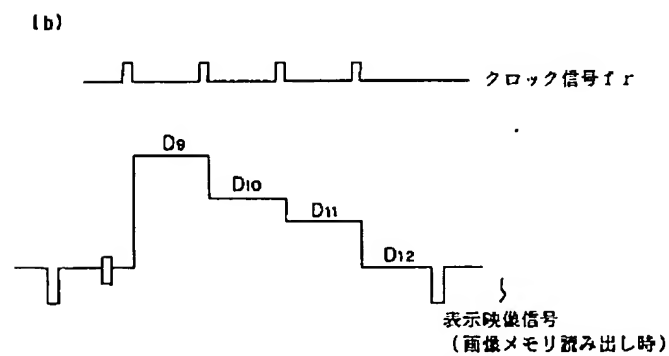
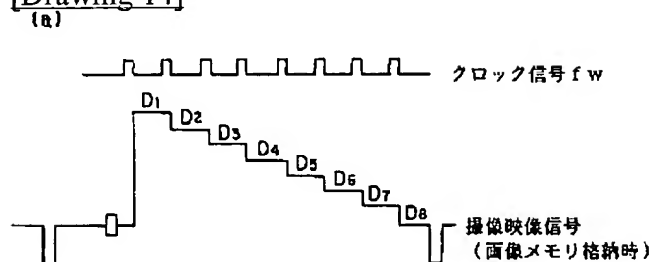


[Drawing 7]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



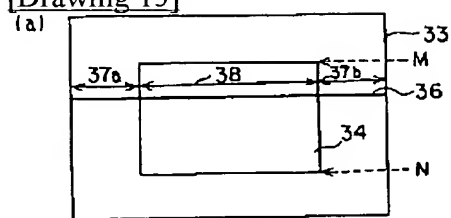
[Drawing 14]



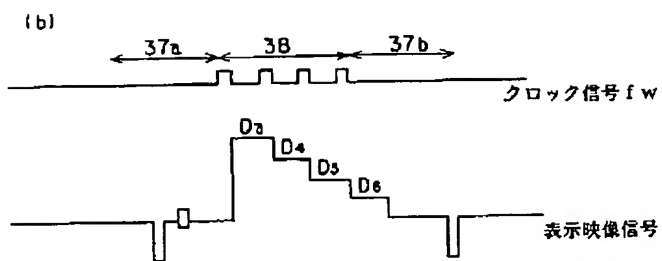
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Drawing 15]

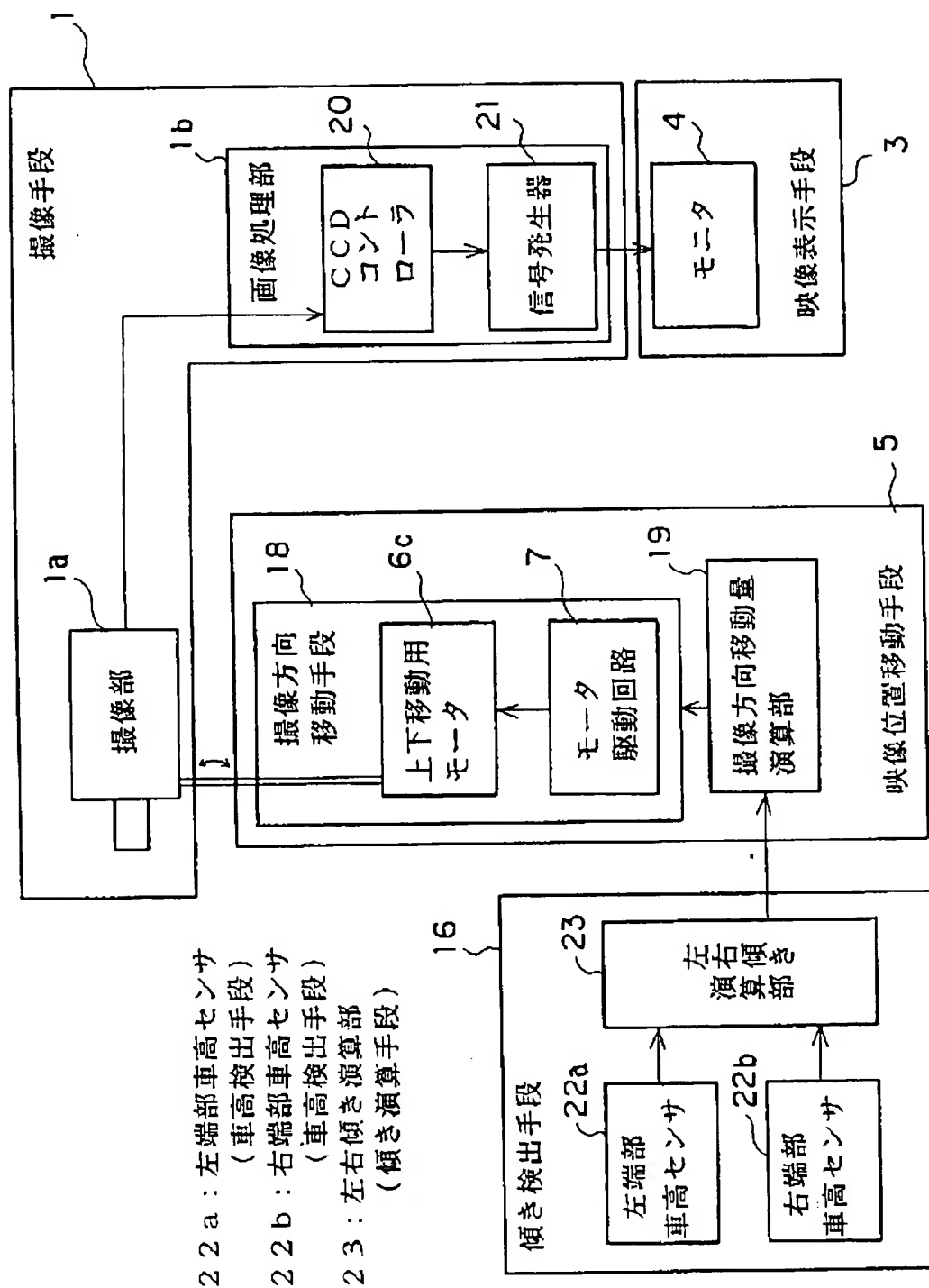


34 : 表示映像範囲



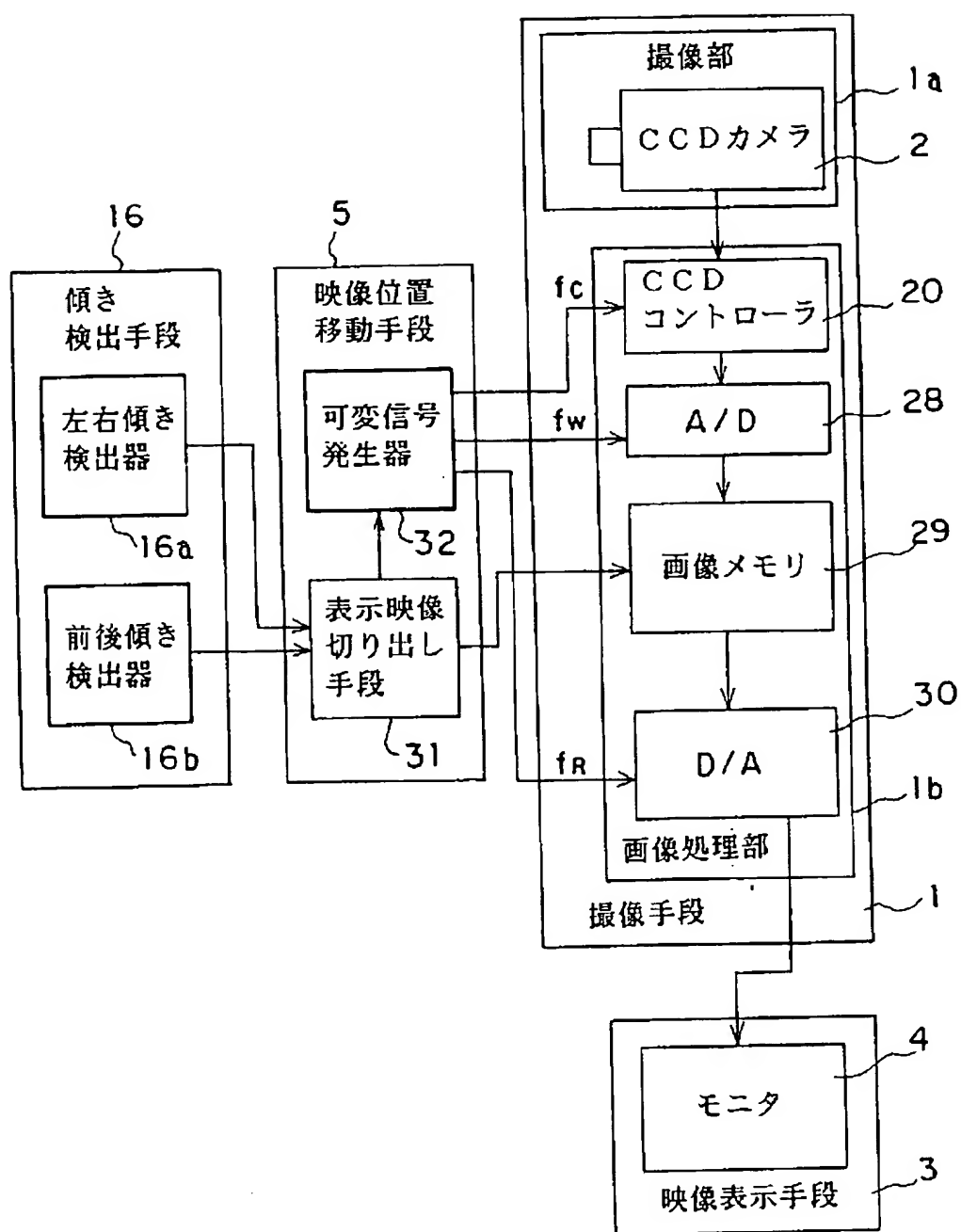
[Drawing 8]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

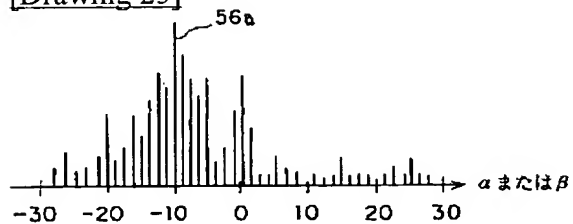


[Drawing 12]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

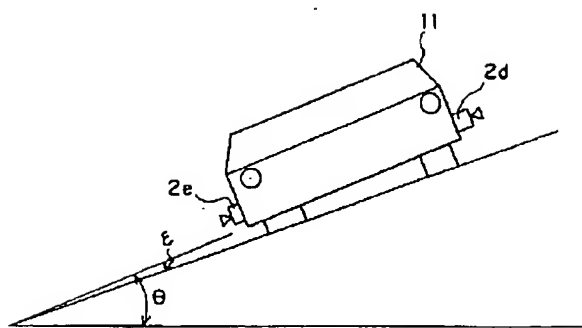


[Drawing 25]

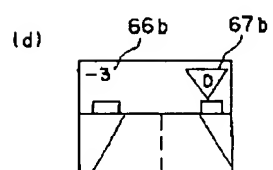
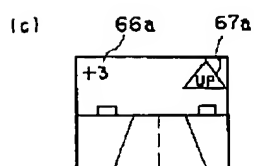
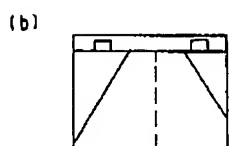
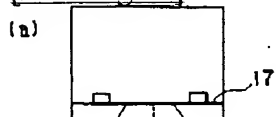


[Drawing 31]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

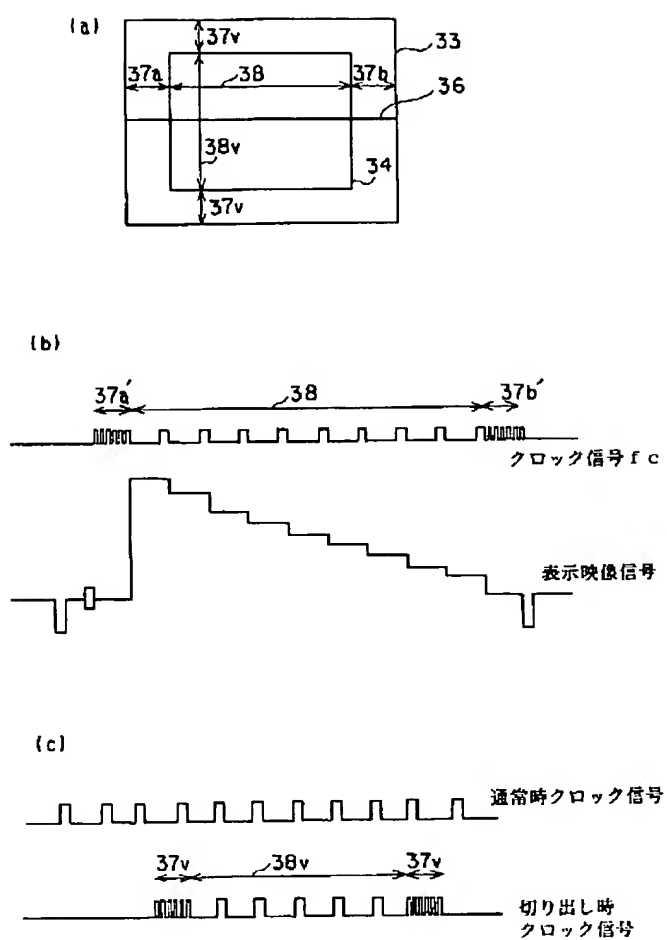


[Drawing 32]

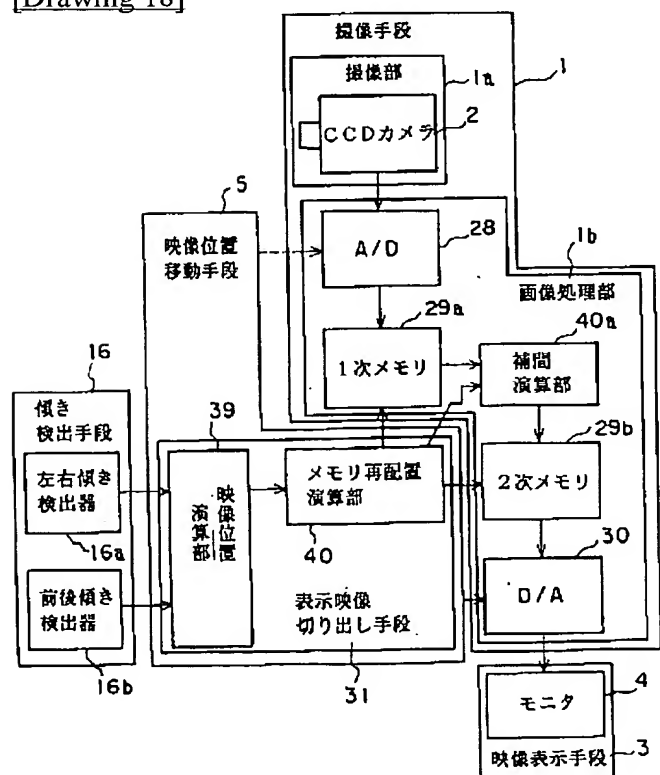


[Drawing 16]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

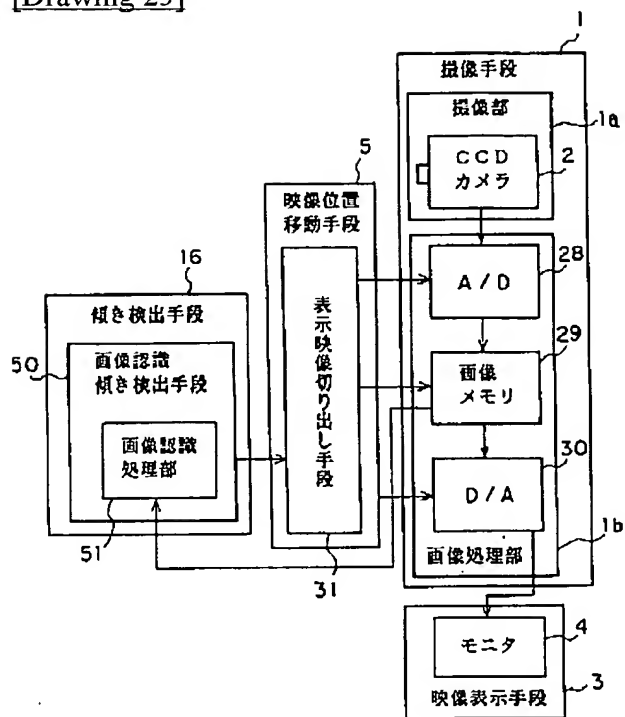


[Drawing 18]

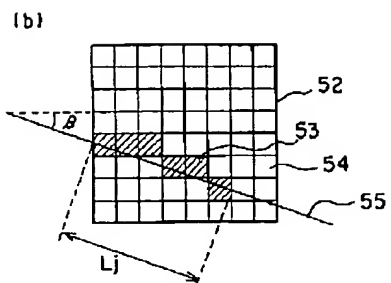
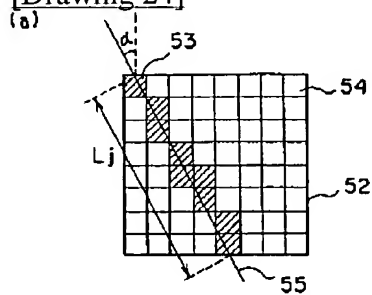


THIS PAGE BLANK (USPTO)

[Drawing 23]

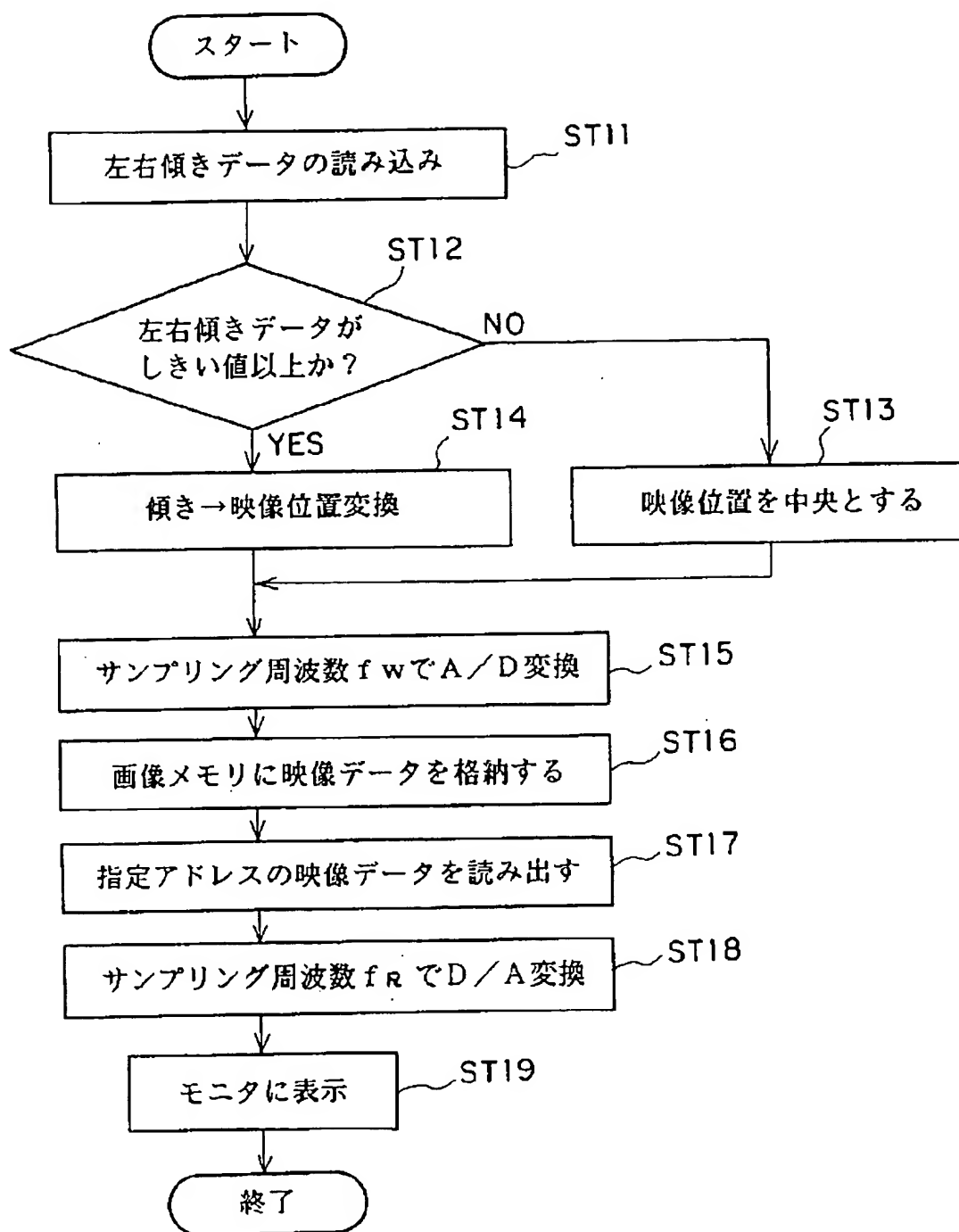


[Drawing 24]



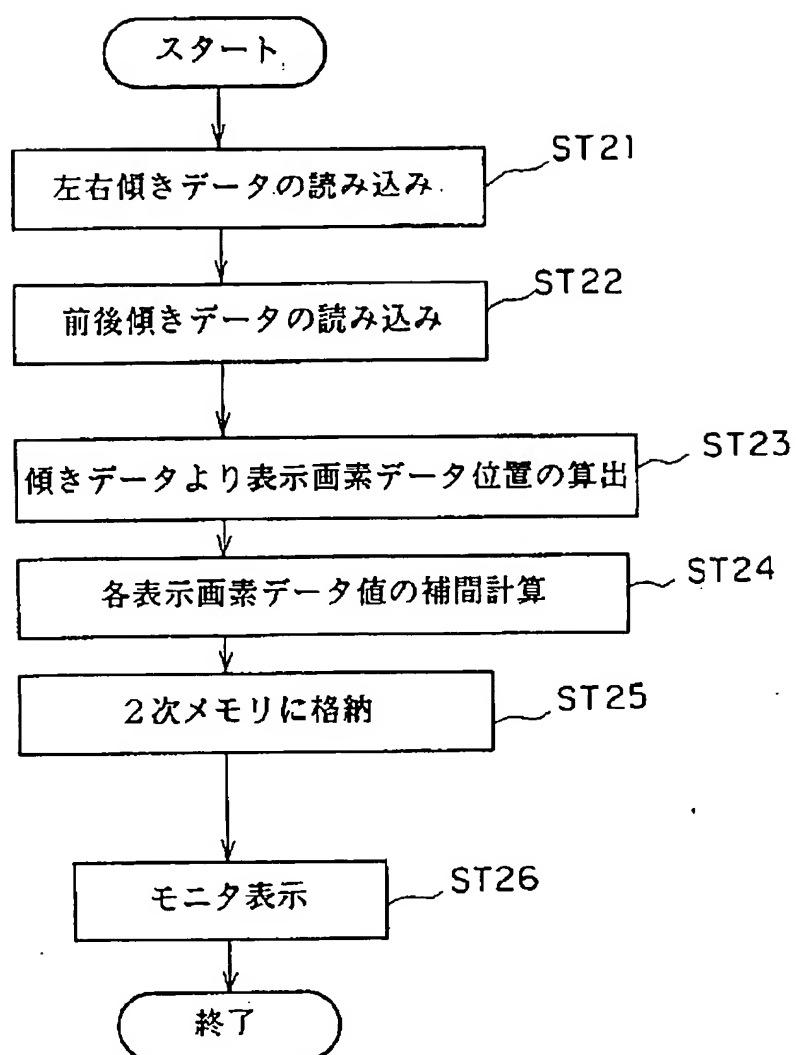
[Drawing 17]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

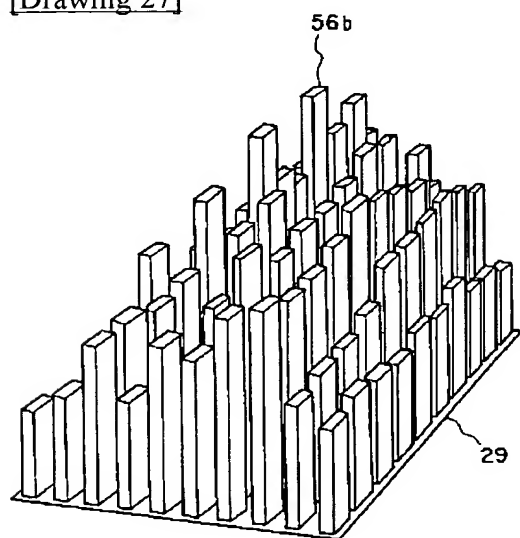


[Drawing 20]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

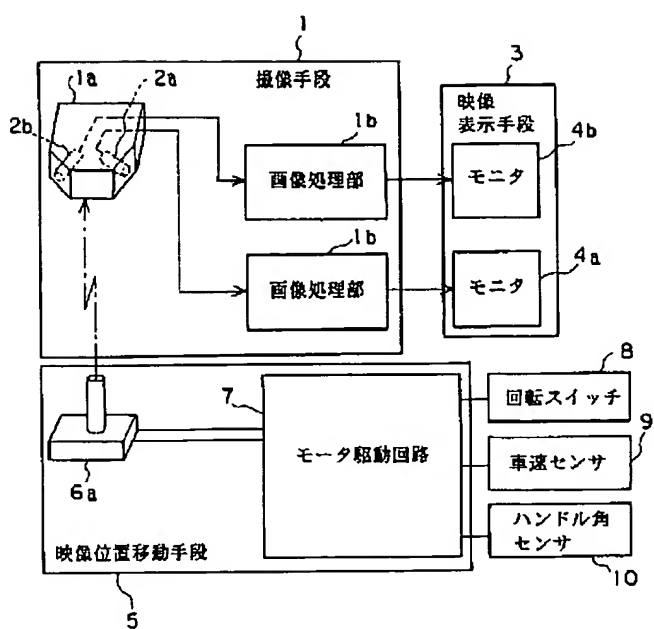


[Drawing 27]

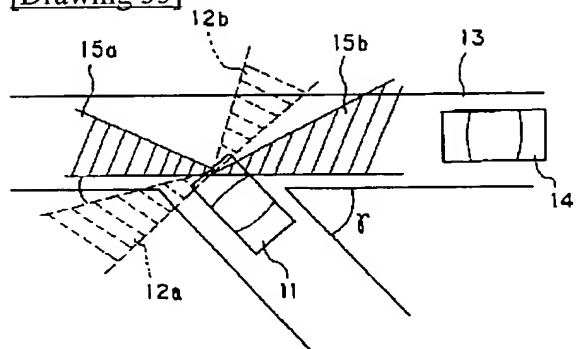


[Drawing 34]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

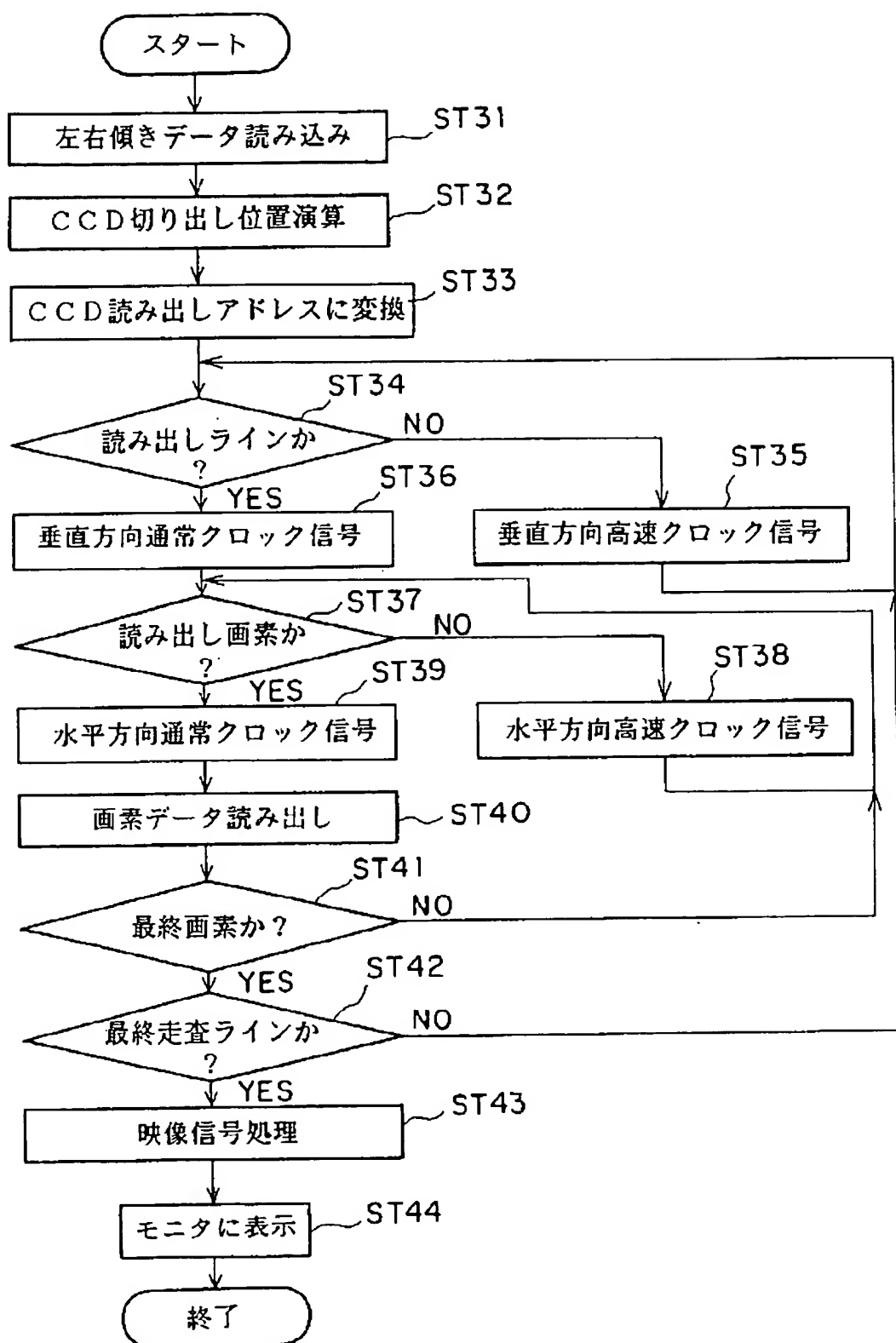


[Drawing 35]



[Drawing 22]

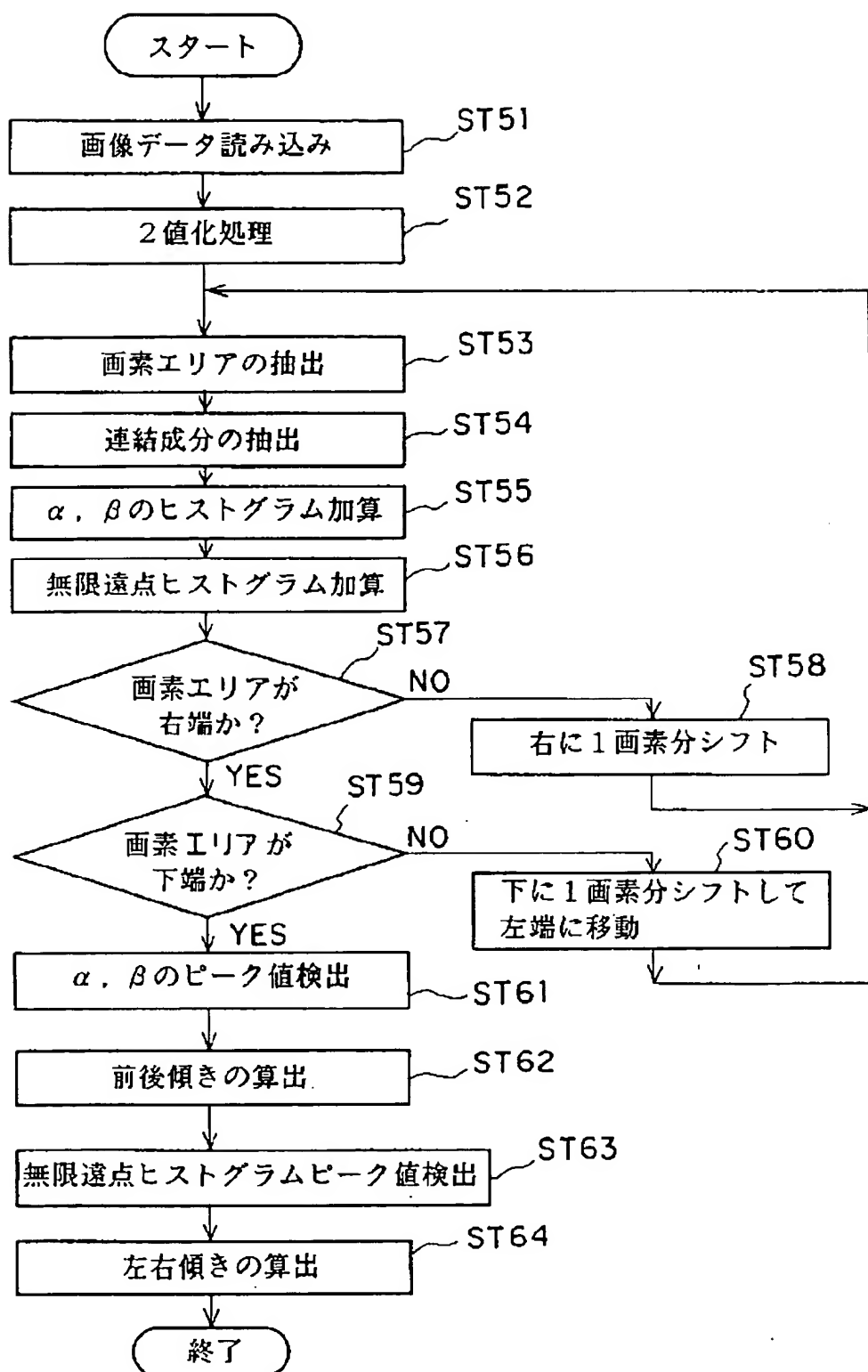
THIS PAGE BLANK (JSPTO)



[Drawing 28]

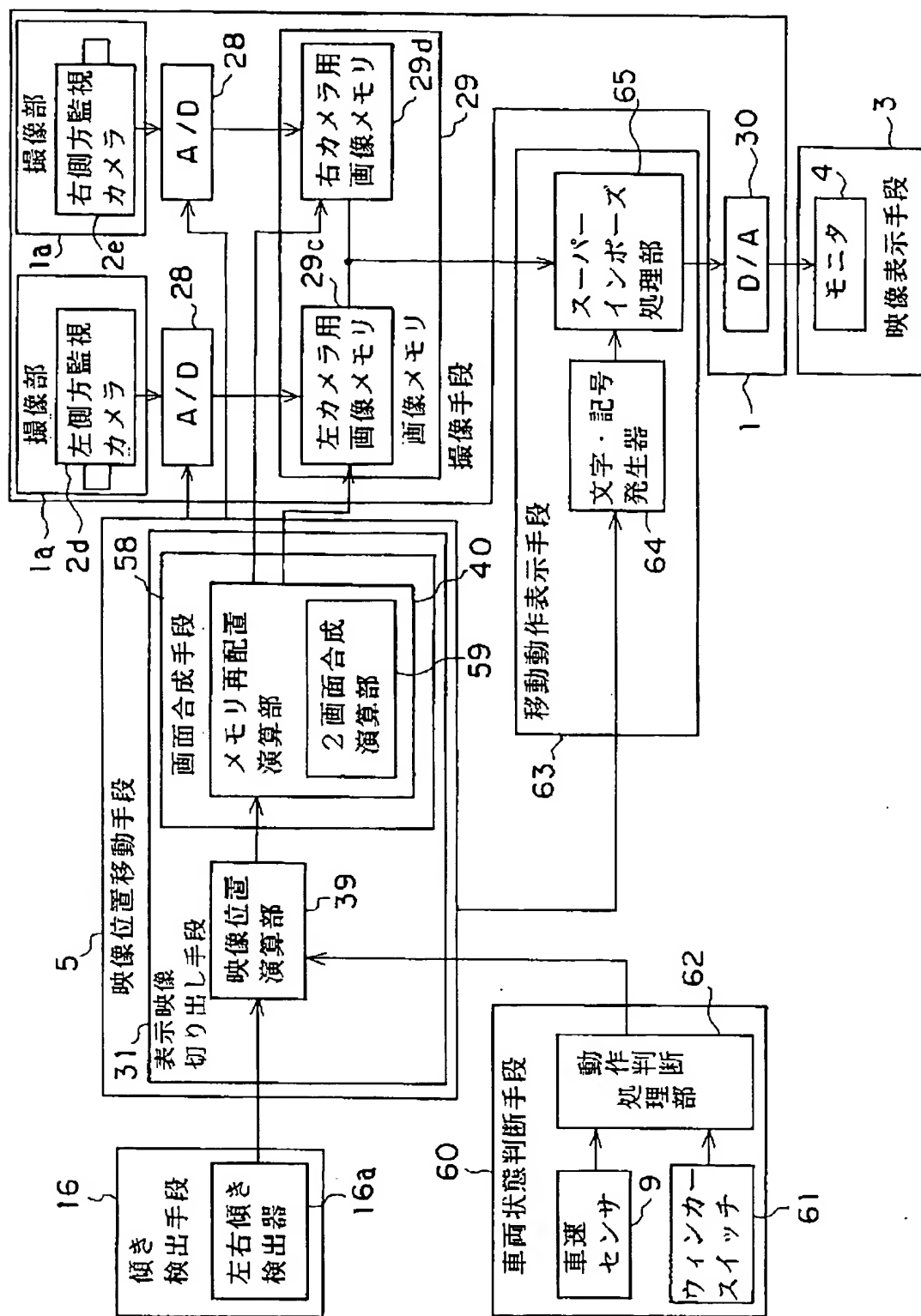
THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)



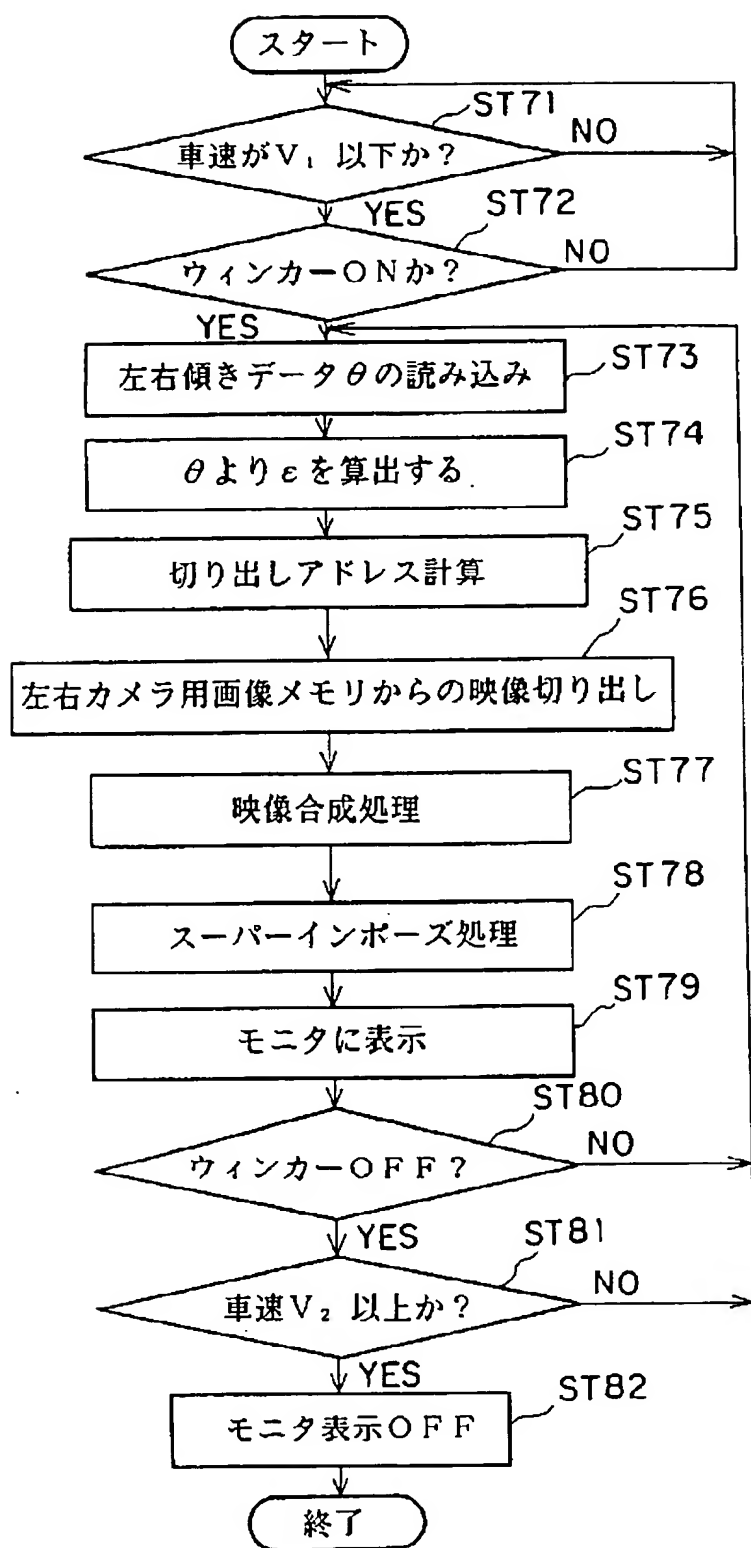
[Drawing 29]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Drawing 33]

THIS PAGE BLANK (USPTO)



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)